

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09171631 A**(43) Date of publication of application: **30.06.97**

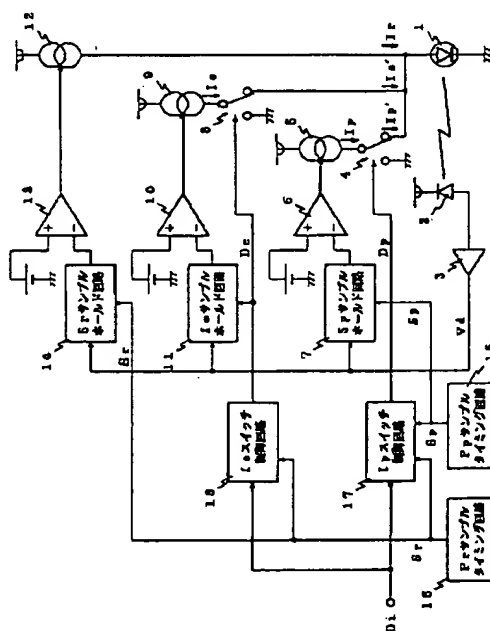
(51) Int. Cl

G11B 7/125**G11B 7/00**(21) Application number: **07349691**(71) Applicant: **RICOH CO LTD**(22) Date of filing: **20.12.95**(72) Inventor: **SHIGEMORI TOSHIHIRO****(54) LASER POWER CONTROLLER FOR OPTICAL DISK DRIVING DEVICE****(57) Abstract:**

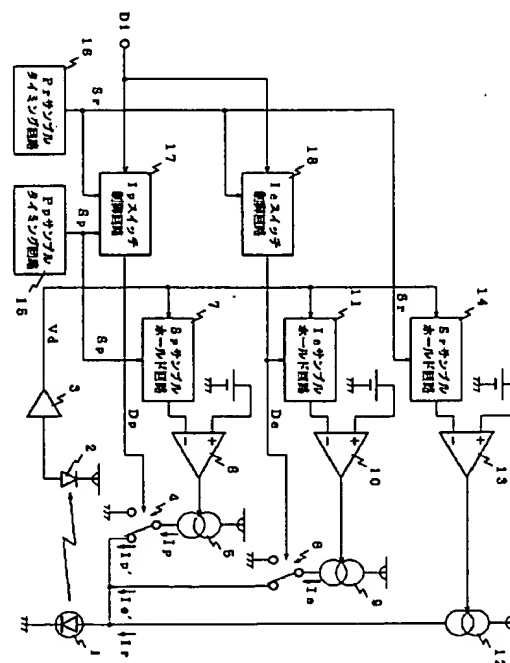
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk driving device with high reliability of information by detecting an outgoing light quantity within the period when a light source is driven in a non-pulse shape and stabilizing the outgoing light quantity of a laser diode.

SOLUTION: The outgoing light of the laser diode 1 is converged by a lens, and a disk is irradiated by the light, and a photodetector 2 is irradiated by a part of the light, and a part of the light is amplified by an amplifier 3 to be used for detecting the outgoing light quantity. To the laser diode 1, currents are applied from three current sources 5, 9, 12, and the currents from the current sources 5, 9 out of them are turned on/off by an Ip switch 4 and an Ie switch 8. At the time of lowest level, the current Ir is applied from the current source 12, and at the time of intermediate level, the current Ie' for making laser power a crystallization level is applied from the current source 9 when the Ie switch 8 is operated. Further, at the time of the highest level, the current Ip' on/off controlled by the Ip switch 4 and for making the laser power a non-crystallization level is applied from the current source 5.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(11)特許出願公開番号



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体レーザ等の光源と、前記光源の駆動回路と、前記光源の出射光量を検出する出射光量検出手段とを備え、前記光源から出射される光量を記録周波数より高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録、消去、初期化を行う光ディスク駆動装置において、
レーザパワー制御装置として、
前記光源を適宜、非パルス状に駆動する期間を設定する期間設定手段と、
設定された期間中に前記出射光量検出手段によって検出される出射光量に基いて光源の光量を調整する光量調整手段、とを備えたことを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項2】 半導体レーザ等の光源と、前記光源の駆動回路と、前記光源の出射光量を検出する出射光量検出手段とを備え、前記光源から出射される光量を記録周波数より高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録、消去、初期化を行う光ディスク駆動装置において、
レーザパワー制御装置として、
前記光源に第1レベルの電流を印加する電流印加手段と、
前記第1レベルの電流に第2レベルの電流を重畳する第1電流重畳手段と、
前記第1レベルの電流に第3レベルの電流を重畳する第2電流重畳手段と、
前記第2レベルの電流を、記録情報に応じてオン／オフ制御する第1スイッチ手段と、
前記第3レベルの電流を、記録情報に応じてパルス状にオン／オフ制御する第2スイッチ手段と、
前記第3レベルの電流をオフにする第1制御信号を発生する第1タイミング制御手段と、
前記第3レベルの電流を非パルス状にオンにする第2制御信号を発生する第2タイミング制御手段と、
前記第1制御信号の発生期間中における前記出射光量検出手段の出力を保持する第1サンプルホールド手段と、
前記第1スイッチ手段がオン期間中における前記出射光量検出手段の出力を保持する第2サンプルホールド手段と、
前記第2制御信号の発生期間中における前記出射光量検出手段の出力を保持する第3サンプルホールド手段と、
前記第1サンプルホールド手段の出力に応じて前記第1レベルの電流を調整する第1調整手段と、
前記第2サンプルホールド手段の出力に応じて前記第2レベルの電流を調整する第2調整手段と、
前記第3サンプルホールド手段の出力に応じて前記第3レベルの電流を調整する第3調整手段、
と備えたことを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項3】 請求項2の光ディスク駆動装置におい

2

て、

第2制御信号の発生期間を、記録情報の状態に応じた期間内とすることを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項4】 半導体レーザ等の光源と、前記光源の駆動回路と、前記光源の出射光量を検出する出射光量検出手段とを備え、前記光源から出射される光量を記録周波数より高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録、消去、初期化を行う光ディスク駆動装置において、

10 レーザパワー制御装置として、
前記光源に第1レベルの電流を印加する電流印加手段と、
前記第1レベルの電流に第2レベルの電流を重畳する第1電流重畳手段と、
前記第1レベルの電流に第3レベルの電流を重畳する第2電流重畳手段と、
前記第2レベルの電流を、記録情報に応じてオン／オフ制御する第1スイッチ手段と、
前記第3レベルの電流を、記録情報に応じてパルス状に
20 オン／オフ制御する第2スイッチ手段と、
前記第3レベルの電流をオフにする第1制御信号を発生する第1タイミング制御手段と、
前記第1制御信号の発生期間中における前記出射光量検出手段の出力を保持する第1サンプルホールド手段と、
前記第1スイッチ手段がオン期間中における前記出射光量検出手段の出力を保持する第2サンプルホールド手段と、
前記第1サンプルホールド手段の出力に応じて前記第1レベルの電流を調整する第1調整手段と、
30 前記第2サンプルホールド手段の出力に応じて前記第2レベルの電流を調整する第2調整手段と、
前記第3レベルの電流が、前記第2レベルの電流に比例した値となるように調整する第4調整手段、とを備えたことを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項5】 半導体レーザ等の光源と、前記光源の駆動回路と、前記光源の出射光量を検出する出射光量検出手段とを備え、前記光源から出射される光量を記録周波数より高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録、消去、初期化を行う光ディスク駆動装置において、

40 レーザパワー制御装置として、
前記光源に第1レベルの電流を印加する電流印加手段と、
前記第1レベルの電流に第2レベルの電流を重畳する第1電流重畳手段と、
前記第1レベルの電流に第3レベルの電流を重畳する第2電流重畳手段と、
前記第2レベルの電流を、記録情報に応じてオン／オフ制御する第1スイッチ手段と、
50 前記第3レベルの電流を、記録情報に応じてパルス状に

3

オン/オフ制御する第2スイッチ手段と、
前記第3レベルの電流を非パルス状にオンにする第2制御信号を発生する第2タイミング制御手段と、
前記第1スイッチ手段がオン期間中における前記出射光量検出手段の出力を保持する第2サンプルホールド手段と、
前記第2制御信号の発生期間中における前記出射光量検出手段の出力を保持する第3サンプルホールド手段と、
前記第2サンプルホールド手段の出力に応じて前記第2レベルの電流を調整する第2調整手段と、
前記第3サンプルホールド手段の出力に応じて前記第3レベルの電流を調整する第3調整手段と、
調整された前記第2レベルの電流と、調整された前記第3レベルの電流との値に応じて前記第1レベルの電流を調整する第5調整手段、と備えたことを特徴とする光ディスク駆動装置。

【請求項6】 請求項5の光ディスク駆動装置において、
第2制御信号の発生期間を、記録情報の状態に応じた期間内とすることを特徴とする光ディスク駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、光源から出射される光量を記録周波数より高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録、消去、初期化を行う光ディスク駆動装置に係り、特に、光源のレーザダイオード（半導体レーザ）の発光パワーを制御するレーザパワー制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 相変化型光ディスクは、高密度記録が可能なディスクであり、情報の記録方法についても、各種の方式が提案されている。例えば、ディスク上に非晶質化マークを形成するために、レーザビームを短い単一または複数のパルスで照射したり（特開昭63-266632号公報）、結晶化するために高い周波数のパルス列でレーザビームを照射する（特開平1-119921号公報）などの記録方法が知られている。ここで、相変化型光ディスクにおける記録方法について、簡単に説明する。

【0003】 図11は、相変化型光ディスクにおける記録方法の原理を説明する図で、(1)は記録情報とレーザパワーとの関係、(2)は記録情報に対応するトラック上の記録状態を示す。図において、Ppは非晶質化レベル、Peは結晶化レベル、Prは読み出しレベルを示す。

【0004】 相変化型光ディスクの場合、情報の記録に際しては、ディスクのトラック上にレーザスポットを照射して、レーザパワーを記録情報に応じて変化させることにより、ディスクの記録膜上に結晶化領域と非晶質化したマークを形成することによって行われる。この状態

4

を、図11(1)に示しており、記録情報の「0」のレベルに対応して、レーザパワーを結晶化レベル（Pe）とすることにより、記録膜が結晶化されて、結晶化領域が形成される。

【0005】 これに対して、記録情報の「1」のレベルに対応して、レーザパワーを非晶質化レベル（Pp）と読み出しレベル（Pr）との間で、パルス状に変化させることにより、記録膜が非晶質化されて、非晶質化マークが形成される。このような記録動作によって、図11(2)に示したように、トラック上に記録情報の「1」のレベルに対応する非晶質化マークが形成される。ここで、3つのレベルの関係は、Pp（非晶質化レベル）> Pe（結晶化レベル）> Pr（読み出しレベル）である。

【0006】 このようにして、相変化型光ディスクには、記録情報の「0」のレベルに対応する結晶化領域と、記録情報の「1」のレベルに対応する非晶質化マークとが形成される。そのため、レーザパワーとしては、記録情報の「0」のレベルに対応する（中間の）結晶化レベル（Pe）と、記録情報の「1」のレベルを形成するための（最高の）非晶質化レベル（Pp）と、（最低の）読み出しレベル（Pr）、の計3つのレベルで制御する必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 相変化型光ディスクのように、レーザスポットを高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録あるいは消去、初期化を行う光ディスク駆動装置においては、レーザパワーの変化も高周波である。そのため、検出帯域の限られた出射光量検出器を使用すると、正確な出射光量を検出することが困難になる。このように不正確に検出された出射光量に基づいて出射光量を調整しても、正確な調整は難しいので、安定化させることも困難である。その結果、情報の記録、消去、初期化等の処理が不完全なものになる、というケースが生じる。この発明は、安価で簡単な構成によって、レーザダイオードの出射光量を安定化させることにより、情報の信頼性の高い光ディスク駆動装置を得ることを課題にしている（請求項1から請求項6の発明）。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1の光ディスク駆動装置では、半導体レーザ等の光源と、光源の駆動回路と、光源の出射光量を検出する出射光量検出手段とを備え、光源から出射される光量を記録周波数より高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録、消去、初期化を行う光ディスク駆動装置において、レーザパワー制御装置として、光源を適宜、非パルス状に駆動する期間を設定する期間設定手段と、設定された期間中に検出される出射光量に基づいて光源の光量を調整する光量調整手段とを設けて

5

いる。

【0009】請求項2の光ディスク駆動装置では、半導体レーザ等の光源と、光源の駆動回路と、光源の出射光量を検出する出射光量検出手段とを備え、光源から出射される光量を記録周波数より高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録、消去、初期化を行う光ディスク駆動装置において、レーザパワー制御装置として、光源に第1レベルの電流を印加する電流印加手段と、第1レベルの電流に第2レベルの電流を重ねる第1電流重畳手段と、第1レベルの電流に第3レベルの電流を重ねる第2電流重畳手段と、第2レベルの電流を、記録情報に応じてオン/オフ制御する第1スイッチ手段と、第3レベルの電流を、記録情報に応じてパルス状にオン/オフ制御する第2スイッチ手段と、第3レベルの電流をオフにする第1制御信号を発生する第1タイミング制御手段と、第3レベルの電流を非パルス状にオンにする第2制御信号を発生する第2タイミング制御手段と、第1制御信号の発生期間中における出射光量検出手段の出力を保持する第1サンプルホールド手段と、第1スイッチ手段がオン期間中における出射光量検出手段の出力を保持する第2サンプルホールド手段と、第2制御信号の発生期間中における出射光量検出手段の出力を保持する第3サンプルホールド手段と、第1サンプルホールド手段の出力に応じて第1レベルの電流を調整する第1調整手段と、第2サンプルホールド手段の出力に応じて第2レベルの電流を調整する第2調整手段と、第3サンプルホールド手段の出力に応じて第3レベルの電流を調整する第3調整手段を設けている。

【0010】請求項3の光ディスク駆動装置では、請求項2の光ディスク駆動装置において、第2制御信号の発生期間を、記録情報の状態に応じた期間内としている。

【0011】請求項4の光ディスク駆動装置では、半導体レーザ等の光源と、光源の駆動回路と、光源の出射光量を検出する出射光量検出手段とを備え、光源から出射される光量を記録周波数より高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録、消去、初期化を行う光ディスク駆動装置において、レーザパワー制御装置として、光源に第1レベルの電流を印加する電流印加手段と、第1レベルの電流に第2レベルの電流を重ねる第1電流重畳手段と、第1レベルの電流に第3レベルの電流を重ねる第2電流重畳手段と、第2レベルの電流を、記録情報に応じてオン/オフ制御する第1スイッチ手段と、第3レベルの電流を、記録情報に応じてパルス状にオン/オフ制御する第2スイッチ手段と、第3レベルの電流をオフにする第1制御信号を発生する第1タイミング制御手段と、第1制御信号の発生期間中における出射光量検出手段の出力を保持する第1サンプルホールド手段と、第1スイッチ手段がオン期間中における出射光量検出手段の出力を保持する第2サンプルホールド手段と、第1サンプルホールド手段の出力に応じて第1

6

レベルの電流を調整する第1調整手段と、第2サンプルホールド手段の出力に応じて第2レベルの電流を調整する第2調整手段と、第3レベルの電流が、第2レベルの電流に比例した値となるように調整する第4調整手段を設けている。

【0012】請求項5の光ディスク駆動装置では、半導体レーザ等の光源と、光源の駆動回路と、光源の出射光量を検出する出射光量検出手段とを備え、光源から出射される光量を記録周波数より高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録、消去、初期化を行う光ディスク駆動装置において、レーザパワー制御装置として、光源に第1レベルの電流を印加する電流印加手段と、第1レベルの電流に第2レベルの電流を重ねる第1電流重畳手段と、第1レベルの電流に第3レベルの電流を重ねる第2電流重畳手段と、第2レベルの電流を、記録情報に応じてオン/オフ制御する第1スイッチ手段と、第3レベルの電流を、記録情報に応じてパルス状にオン/オフ制御する第2スイッチ手段と、第3レベルの電流を非パルス状にオンにする第2制御信号を発生する第2タイミング制御手段と、第1スイッチ手段がオン期間中における出射光量検出手段の出力を保持する第2サンプルホールド手段と、第2制御信号の発生期間中における出射光量検出手段の出力を保持する第3サンプルホールド手段と、第2サンプルホールド手段の出力に応じて第2レベルの電流を調整する第2調整手段と、第3サンプルホールド手段の出力に応じて第3レベルの電流を調整する第3調整手段と、調整された第2レベルの電流と、調整された第3レベルの電流との値に応じて第1レベルの電流を調整する第5調整手段を設けている。

【0013】請求項6の光ディスク駆動装置では、請求項5の光ディスク駆動装置において、第2制御信号の発生期間を、記録情報の状態に応じた期間内としている。

【0014】

【発明の実施の形態】

第1の実施の形態

この第1の実施の形態は、請求項1の発明に対応しているが、請求項2から請求項6の発明にも関連しており、請求項1の発明が基本発明である。この第1の実施の形態では、光パワーを制御する点に特徴を有している。

【0015】図1は、この発明の光ディスク駆動装置について、そのレーザパワー制御装置の要部構成の実施の形態の一例を示す機能ブロック図である。図において、1はレーザダイオード、2はフォトディテクタ、3はアンプ、4はI_pスイッチ、5はI_p電流源、6はS_p調整回路、7はS_pサンプルホールド回路、8はI_eスイッチ、9はI_e電流源、10はI_e調整回路、11はI_eサンプルホールド回路、12はI_r電流源、13はS_r調整回路、14はS_rサンプルホールド回路、15はP_pサンプルタイミング回路、16はP_rサンプルタイ

7

ミング回路、17はI_pスイッチ制御回路、18はI_eスイッチ制御回路を示し、I_rは読み出しレベル(P_r)の駆動電流、I_eは結晶化レベル(P_e)とするために電流I_rに重畳する電流、I_e'は電流I_eがスイッチングされた電流、I_pは非晶質化レベル(P_p)とするために電流I_rに重畳する電流、I_p'は電流I_pがスイッチングされた電流、S_pは非晶質化レベル(P_p)時のパルス信号をサンプリングするサンプル信号、S_rは読み出しレベル(P_r)時のパルス信号をサンプリングするサンプル信号、D_iは記録情報、D_pはI_pスイッチ4のオン/オフ信号、D_eはI_eスイッチ8のオン/オフ信号、V_dはアンプ3の出射光量検出電圧を示す。

【0016】レーザダイオード1の出射光は、レンズにより集光されてディスク上に照射されるが、この出射光の一部は、フォトディテクタ2にも照射され、その出力がアンプ3により増幅されて、出射光量の検出に用いられる。このレーザダイオード1には、3つの電流源(I_p電流源5、I_e電流源9、I_r電流源12)からの電流が印加されるが、その内の2つの電流源(I_p電流源5、I_e電流源9)からの電流は、I_pスイッチ4とI_eスイッチ8によってオン/オフされる。

【0017】まず、I_r電流源12は、レーザダイオード1に対して、レーザパワーを読み出しレベルP_rにするために必要な電流I_rを印加する(最低のレベル)。一方、結晶化レベルP_eの駆動時には、I_e電流源9からの電流I_eが、I_eスイッチ8によってオン/オフ制御された電流I_e'として、読み出しレベルP_rの電流I_rに重畳される形でレーザダイオード1に印加される。すなわち、I_eスイッチ8の動作時には、レーザパワーを結晶化レベルP_eとするために必要な電流I_r+I_e'が、レーザダイオード1に印加される(中間のレベル)。

【0018】また、非晶質化レベルP_pの駆動時には、I_p電流源5からの電流が、I_pスイッチ4によってオン/オフ制御されたスイッチング電流I_p'として、読み出しレベルP_rの電流I_rに重畳される形でレーザダイオード1に印加される。すなわち、I_pスイッチ4のオン時には、レーザパワーを非晶質化レベルP_pとするために必要な電流I_r+I_p'が、レーザダイオード1に印加される(最高のレベル)。

【0019】図2は、図1に示した光ディスク駆動装置について、その動作を説明するタイミングチャートである。図の各波形に付けられた符号は図1の符号位置に対応しており、Iは実際にレーザダイオード1に印加される電流、Pは電流Iによるレーザパワー、aは記録情報D_iの「0」のレベルの期間、bは記録情報D_iの「1」のレベルの期間、cは読み出しレベルP_r時のサンプル信号S_rの発生期間、dは非晶質化レベルP_p時のサンプル信号S_pの発生期間、①と②は記録情報D_i

8

が記録されない信号を示す。

【0020】この図2に示したI_rは、レーザパワーを読み出しレベルP_rにするために必要な電流I_rで、一定レベルの電流である。結晶化レベルP_eの駆動時には、I_e'に示すように、I_e電流源9からの電流I_eがI_eスイッチ8によりオン/オフされて、スイッチング電流I_e'が発生される。このような結晶化レベルP_e時のスイッチング動作を行うために、図1のI_eスイッチ制御回路18は、情報記録時に、記録情報D_iのレベルに応じてI_eスイッチ8のオン/オフ信号D_eを出力する。

【0021】このI_eスイッチ8のオン/オフ信号D_eは、記録情報D_iが「0」のとき(図2の期間a)は、「H」レベルとなるので、I_eスイッチ8がオンになり、レーザダイオード1には電流I_r+I_eが印加される。他方、記録情報D_iが「1」のとき(図2の期間b)は、I_eスイッチ8のオン/オフ信号D_eが「L」レベルになるので、I_eスイッチ8はオフになる。

【0022】そのため、レーザダイオード1には、図2にIで示したように、電流I_r+I_eが印加されることになる。その結果、図2にPで示したように、記録情報D_iが「0」の期間aには、結晶化レベル(P_e)のレーザパワーが得られる。したがって、この期間aには、先の図11(2)で説明したように、記録膜が結晶化されて結晶化領域が形成される。

【0023】これに対して、非晶質化レベルP_pの駆動時には、図2のI_p'に示したように、I_p電流源5からの電流がI_pスイッチ4によりオン/オフされて、スイッチング電流I_p'が発生される。この非晶質化レベルP_p時のスイッチング動作を行うために、I_pスイッチ制御回路17は、情報記録時に、記録情報D_iのレベルに応じてI_pスイッチ4のオン/オフ信号D_pを出力する。このI_pスイッチ4のオン/オフ信号D_pは、記録情報D_iが「0」のとき(図2の期間a)には、「L」レベルとなり、I_pスイッチ4はオフになる。

【0024】他方、記録情報D_iが「1」のとき(図2の期間b)には、I_pスイッチ4のオン/オフ信号D_pはパルス状に変化する。そのため、I_pスイッチ4は、パルス状にオン/オフされることになり、この期間bには、レーザダイオード1に、図2にIで示したように、電流I_rと電流I_r+I_eとの間のレベルで変化するパルス状の電流が印加される。したがって、この期間bには、先の図11(2)で説明したように、記録情報D_iの「1」に対応する非晶質化マークが形成される。

【0025】以上のように、記録情報D_iの「0」レベルに対応して、レーザパワーは結晶化レベル(P_e)となり、また、記録情報D_iの「1」レベルに対応して、レーザパワーは非晶質化レベル(P_p)と読み出しレベル(P_r)との間でパルス状に変化する。そして、レーザダイオード1の出射光の一部が、フォトディテクタ2

により検出され、その出力がアンプ3によって増幅されるので、アンプ3の出射光量検出電圧 V_d は、レーザパワーに比例した値となる。

【0026】ところが、フォトディテクタ2とアンプ3の応答帯域が限られているときは、図2の D_i に示した期間 b に対応するパルス状発光部では、正確な光量検出ができない。この状態の波形は、図2の V_d に示したように、小さな波状の変化を繰り返している。これに対して、図2の D_i に示した期間 a では、レーザパワーは結晶化レベル(P_e)で非パルス状であるから、出射光量検出電圧 V_d は、図2の V_d に示したように、結晶化レベル P_e に比例した値になる。

【0027】そこで、このレーザパワーが安定したレベル(図2の期間 a)のとき、出射光量検出電圧 V_d を取り込んで、レーザパワーの制御を行う。図1の装置では、 I_e サンプルホールド回路11は、記録情報 D_i が「0」で、 I_e スイッチ8のオン/オフ信号 D_e が「H」レベルのとき(図2の期間 a)に、出射光量検出電圧 V_d をサンプリングする。

【0028】そのため、この I_e サンプルホールド回路11の出力には、常に結晶化レベル(P_e)に比例した検出電圧が得られる。 I_e 調整回路10は、この検出電圧に基いて、レーザパワー P を、結晶化レベル(P_e)の最適な値となるように、 I_e 電流源9を調整する。以上が、レーザパワーの結晶化レベル(P_e)の調整動作である。この第1の実施の形態では、このように、レーザパワーが安定した、非パルス状の結晶化レベル(P_e)において、光源の光量を調整する。

【0029】ここで、この発明の光ディスク駆動装置を、図1の装置と対照すると、次のようになる。半導体レーザ等の光源(図1のレーザダイオード1)と、光源の駆動回路(I_p スイッチ4、 I_p 電流源5)と、光源の出射光量を検出する出射光量検出手段(フォトディテクタ2、アンプ3)とを備え、光源から出射される光量を記録周波数より高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録、消去、初期化を行う光ディスク駆動装置において、レーザパワー制御装置として、光源を適宜、非パルス状に駆動する期間を設定する期間設定手段(P_r サンプルタイミング回路16、 I_e スイッチ制御回路18)と、設定された期間中に出射光量検出手段によって検出される出射光量に基いて光源の光量を調整する光量調整手段(I_e サンプルホールド回路11、 I_e 調整回路10)とを備えている。

【0030】以上のように、この第1の実施の形態では、光源が非パルス状に駆動される期間内に、出射光量の検出を行うので、検出帯域の限られた出射光量検出器を使用しても、出射光量の正確な検出が可能になる。そして、この検出された出射光量に基いて出射光量を最適値に調整すれば、光源が安定化される。しかも、簡単な構成であるから、低コストの手段によって、情報の信頼

性の高い装置が得られる。

【0031】第2の実施の形態

この第2の実施の形態は、請求項2の発明に対応している。先の第1の実施の形態では、レーザパワーの結晶化レベル(P_e)を安定化する場合を説明した。この第2の実施の形態では、さらに、非晶質化レベル(P_p)と読み出しレベル(P_r)の安定化を可能にした点に特徴を有している。ハード構成は、先の図1と同様である。また、その動作も、図2のタイミングチャートと同じである。

【0032】先の図1との対応によって、その構成を示すと、次のようになる。半導体レーザ等の光源(図1のレーザダイオード1)と、光源の駆動回路(I_p スイッチ4、 I_p 電流源5)と、光源の出射光量を検出する出射光量検出手段(フォトディテクタ2、アンプ3)とを備え、光源から出射される光量を記録周波数より高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録、消去、初期化を行う光ディスク駆動装置において、レーザパワー制御装置として、光源に第1レベルの電流(I_r)を印加する電流印加手段(I_r 電流源12)と、第1レベルの電流(I_r)に第2レベルの電流(I_e)を重ねる第1電流重畳手段(I_e 電流源9)と、第1レベルの電流(I_r)に第3レベルの電流(I_p)を重ねる第2電流重畳手段(I_p 電流源5)と、第2レベルの電流(I_e)を、記録情報(D_i)に応じてオン/オフ制御する第1スイッチ手段(I_e スイッチ8)と、第3レベルの電流(I_p)を、記録情報(D_i)に応じてパルス状にオン/オフ制御する第2スイッチ手段(I_p スイッチ4)と、第3レベルの電流(I_p)をオフにする第1制御信号(S_r)を発生する第1タイミング制御手段(P_r サンプルタイミング回路16)と、第3レベルの電流(I_p)を非パルス状にオンにする第2制御信号(S_p)を発生する第2タイミング制御手段(P_p サンプルタイミング回路15)と、第1制御信号(S_r)の発生期間中における出射光量検出手段(フォトディテクタ2、アンプ3)の出力(V_d)を保持する第1サンプルホールド手段(S_r サンプルホールド回路14)と、第1スイッチ手段(I_e スイッチ8)がオン期間中における出射光量検出手段(フォトディテクタ2、アンプ3)の出力(V_d)を保持する第2サンプルホールド手段(I_e サンプルホールド回路11)と、第2制御信号(S_p)の発生期間中における出射光量検出手段(フォトディテクタ2、アンプ3)の出力(V_d)を保持する第3サンプルホールド手段(S_p サンプルホールド回路7)と、第1サンプルホールド手段(S_r サンプルホールド回路14)の出力に応じて第1レベルの電流(I_r)を調整する第1調整手段(S_r 調整回路13)と、第2サンプルホールド手段(I_e サンプルホールド回路11)の出力に応じて第2レベルの電流(I_e)を調整する第2調整手段(I_e 調整回路10)と、

11

第3サンプルホールド手段(S_pサンプルホールド回路7)の出力に応じて第3レベルの電流(I_p)を調整する第3調整手段(S_p調整回路6)とで構成している。

【0033】先の第1の実施の形態では、図1のI_eサンプルホールド回路11が、図2のD_iに示した期間a、すなわち、記録情報D_iが「0」で、I_eスイッチ8のオン/オフ信号D_eが「H」レベルのときに、出射光量検出電圧V_dをサンプリングする場合を説明した。この場合には、I_eサンプルホールド回路11の出力には、常に結晶化レベル(P_e)に比例した検出電圧が得られる。I_e調整回路10は、この検出電圧(V_d)に基いて、レーザパワーPを、結晶化レベル(P_e)の最適な値となるように、I_e電流源9を調整する。

【0034】したがって、結晶化レベル(P_e)については、最適値に調整することができるので、安定化が可能になる。しかし、非晶質化レベル(P_p)や読み出しレベル(P_r)については、調整することができない。この第2の実施の形態では、非晶質化レベル(P_p)や読み出しレベル(P_r)についても、最適値に調整する。

【0035】図1において、P_rサンプルタイミング回路16は、適宜、読み出しレベル(P_r)時のパルス信号をサンプリングするサンプル信号S_rを発生する。例えば図2のS_rに示すように、期間cに、サンプル信号S_rを「H」レベルで発生する。この図2のS_rにおいて、S_rの発生期間(「H」レベルの期間c)中、I_eスイッチ制御回路18とI_pスイッチ制御回路17は、いずれも、記録情報D_iのレベルに関係なく、I_eスイッチ8とI_pスイッチ4をオフにする。

【0036】そのため、この期間cは、レーザダイオード1には電流I_rのみが印加されることになり、図2のPに示すように、レーザパワーはP_r(読み出しレベル)で、非パルス状となる。このような動作によって、この期間c中は、先の期間aと異なり、出射光量検出電圧V_dは、P_rに比例した値になる。S_rサンプルホールド回路14は、この図2のS_rに示すサンプル信号S_rの発生期間(期間c)に、出射光量検出電圧V_dをサンプリングする。したがって、このS_rサンプルホールド回路14の出力には、常に読み出しレベル(P_r)に比例した検出電圧が得られる。

【0037】S_r調整回路13は、このS_rサンプルホールド回路14から出力される検出電圧に基いて、レーザパワーを、読み出しレベル(P_r)の最適な値となるように、I_r電流源12を調整する。以上が、レーザパワーの読み出しレベル(P_r)の調整動作である。次に、レーザパワーの非晶質化レベル(P_p)の調整について説明する。P_pサンプルタイミング回路15は、図2のS_pに示すように、適宜、P_pサンプル信号S_pを発生する。例えば、図2のS_pの期間dに、サンプル信号S_pを「H」レベルで発生する。

12

【0038】この図2のS_pにおいて、S_pの発生期間(「H」レベルの期間d)中、I_pスイッチ制御回路17は、記録情報D_iのレベルに関係なく、I_pスイッチ4をオフにする。そのため、この期間dは、レーザダイオード1には電流I_r+I_pが印加されることになり、図2のPに示すように、レーザパワーはP_p(非晶質化レベル)で、非パルス状となる。このような動作によって、この期間d中も、先の期間aと異なり、光量検出電圧V_dは、非晶質化レベル(P_p)に比例した値になる。S_pサンプルホールド回路7は、この図2のS_pに示すサンプル信号S_pの発生期間(期間d)に、光量検出電圧V_dをサンプリングするので、このS_pサンプルホールド回路7の出力には、常に非晶質化レベル(P_p)に比例した検出電圧が得られる。S_p調整回路6は、このS_pサンプルホールド回路7から出力される検出電圧に基いて、レーザパワーを、非晶質化レベル(P_p)の最適な値となるように、I_p電流源5を調整する。

【0039】このような構成によって、結晶化レベル(P_e)だけでなく、レーザパワーの非晶質化レベル(P_p)や読み出しレベル(P_r)の安定化も可能になる(請求項2の発明)。そして、先の第1の実施例と同様に、検出帯域の限られた出射光量検出器を使用しても、出射光量の正確な検出が可能になり、検出された出射光量に基いて出射光量を最適値に調整すれば、光源が安定化される。

【0040】第3の実施の形態

この第3の実施の形態は、請求項3の発明に対応しているが、請求項2の発明にも関連している。先の第2の実施の形態で説明した装置では、記録情報D_iの状態(レベル)とは関係なく、レーザパワーは、第1制御信号(S_r)の発生中は読み出しレベル(P_r)に、第2制御信号(S_p)の発生中は非パルス状に非晶質化レベル(P_p)となる。そのため、第1または第2制御信号(S_rまたはS_p)の発生中は、情報の記録ができなくなり、光ディスク上に記録可能な情報容量が低下する。

【0041】この第3の実施の形態では、第2制御信号(S_p)の発生期間を、記録情報D_iの状態に応じて非晶質マークを形成すべき期間と一致させることによって、第2制御信号(S_p)を情報の記録中に発生させる点に特徴を有している。ハード構成は、先の図1と同様である。

【0042】図3は、図1に示した光ディスク駆動装置について、第3の実施の形態によるレーザの駆動動作を説明するタイミングチャートである。図の各波形に付けられた符号は図2と同様である。

【0043】この図3に示すように、P_pサンプルタイミング回路15は、記録情報D_iの「1」のレベルの期間(図3の期間d)に限り、適宜、非晶質化レベル(P_p)時のパルス信号をサンプリングするサンプル信号S

10

20

30

40

50

13

pを発生する。この場合、図3のS_pの期間dでは、非パルス状に発生されているが、レーザパワーは、非晶質化レベルP_pとなるので、記録情報D_iに対応して非晶質マークがディスク上に形成される。したがって、この図3の場合には、期間cでは、情報(①の信号)を記録することができないが、期間dでは、情報の記録が可能になる。

【0044】すなわち、先の第2の実施の形態(図2の場合)では、期間cとdには、記録情報D_iに対応した情報(①と②の信号)の記録が行えなかったが、この第3の実施の形態(図3の場合)によれば、情報(①の信号)を記録することができないのは、期間cのみになる。したがって、第1制御信号(S_r)の発生中のみが、情報の記録ができない部分となり、光ディスク上に記録可能な情報容量の低下を減少させることが可能になる。

【0045】第4の実施の形態

この第4の実施の形態は、請求項4の発明に対応している。先の第2の実施の形態では、出射光量の検出は、非晶質化レベル(P_p)、結晶化レベル(P_e)、読み出しレベル(P_r)の各レベルごとに行っている。この第4の実施の形態では、重畳電流I_pとI_eとの比率を、最適なレーザパワーP_p(非晶質化レベル)とP_e(結晶化レベル)とが得られるような値に予め設定しておき、一方のレーザパワー、例えば、P_e(結晶化レベル)での出射光量を検出して、最適な値に設定することにより、他方のP_p(非晶質化レベル)を最適な値に設定する重畳電流I_pも安定化させる点に特徴を有している。

【0046】図4は、この発明の光ディスク駆動装置について、その要部構成の第4の実施の形態の一例を示す機能ブロック図である。図における符号は図1と同様であり、21は増幅回路を示す。

【0047】この図4に示す装置は、先の図1の装置に比べて、S_p調整回路6とS_pサンプルホールド回路7、P_pサンプルタイミング回路15が省略され、代りに増幅回路21が付加されている。そして、この増幅回路21が、I_e調整回路10の出力を一定ゲインで増幅してI_p電流源5を調整する。基本的な構成は先の図1と同様であり、その動作も、図2と同様である。

【0048】図5は、図4に示した光ディスク駆動装置について、第4の実施の形態によるレーザの駆動動作を説明するタイミングチャートである。図の各波形に付けられた符号は図2と同様であり、図4の符号位置に対応している。

【0049】この図4の装置でも、P_rサンプルタイミング回路16は、適宜、読み出しレベル(P_r)時のパルス信号をサンプリングするサンプル信号S_rを発生している。例えば図5のS_rに示すように、期間cに、サンプル信号S_rを「H」レベルで発生する。この図5の

14

S_rにおいて、S_rの発生期間(「H」レベルの期間c)中、I_eスイッチ制御回路18とI_pスイッチ制御回路17は、いずれも、記録情報D_iのレベルに関係なく、I_eスイッチ8とI_pスイッチ4をオフにする。

【0050】そのため、この期間cは、レーザダイオード1には電流I_rのみが印加されるので、図5のPに示すように、レーザパワーはP_r(読み出しレベル)で、非パルス状となる。このような動作によって、この期間c中は、先の期間aと異なり、光量検出電圧V_dは、P_rに比例した値になる。S_rサンプルホールド回路14は、この図5のS_rに示すサンプル信号S_rの発生期間(期間c)に、光量検出電圧V_dをサンプリングする。したがって、このS_rサンプルホールド回路14の出力には、常に読み出しレベル(P_r)に比例した検出電圧が得られる。

【0051】S_r調整回路13は、このS_rサンプルホールド回路14から出力される検出電圧に基づいて、レーザパワーを、読み出しレベル(P_r)の最適な値となるように、I_r電流源12を調整する。以上が、レーザパワーの読み出しレベル(P_r)の調整動作であり、先の図1と図2の場合と同様である。すでに述べたように、この第4の実施の形態では、新たに付加された増幅回路21が、I_e調整回路10の出力を一定ゲインで増幅してI_p電流源5を調整する。

【0052】そのため、I_p電流源5からの電流I_pの値と、I_e電流源9からの電流I_eの値とが、常に一定の比率に調整される。詳しくいえば、非晶質化レベル(P_p)とするために電流I_rに重畳する電流I_pと、結晶化レベル(P_e)とするために電流I_rに重畳する電流I_eとの値は、常に一定の比率に調整される。ここで、レーザダイオード1の電流I(図5のI)と、レーザパワーP(図5のP)との関係を説明する。

【0053】図6は、図4に示した光ディスク駆動装置について、第4の実施の形態によるレーザダイオード1の電流IとレーザパワーPとの関係を示す特性図である。図の横軸はレーザダイオード1の電流I、縦軸はレーザパワーPであり、AとBはそれぞれ異なる特性曲線、I_{th1}とI_{th2}は電流のしきい値を示す。

【0054】この図6に示すように、レーザダイオード1の電流IとパワーPの特性は、周囲温度等の影響によって、特性曲線AやBのように変化する。しかし、しきい値電流I_{th1}、I_{th2}以上では、ほぼ直線的な特性である。そのため、特性曲線の傾きが変化しても、読み出しレベル(P_r)の駆動電流I_rと、結晶化レベル(P_e)とするために電流I_rに重畳する電流I_eとが、それぞれ一定のレベルP_r、P_eが得られるように調整されており、かつ、非晶質化レベル(P_p)とするために電流I_rに重畳する電流I_pが、結晶化レベル(P_e)とするために電流I_rに重畳する電流I_eに対して一定の比率に調整されていれば、図4のI_pスイッチ4がオ

15

ンになり、レーザダイオード1に電流 $I_r + I_p$ が印加された場合には、一定のレーザパワー P_p （非晶質化レベル）が得られる。

【0055】すなわち、電流 I_p と I_e との比率を、最適なレーザパワー P_p （非晶質化レベル）と P_e （結晶化レベル）とが得られるような値に予め設定しておけば、非晶質化レベル（ P_p ）とするために電流 I_r に重畳する電流 I_p を安定化するだけで、他方の重畳電流 I_e も安定化されることになる。以上のように、この第4の実施の形態では、読み出しレベル（ P_r ）と結晶化レベル（ P_e ）とを検出して、駆動電流 I_r と重畳電流 I_e とをそれぞれ最適値に調整することにより、非晶質化レベル（ P_p ）とするために電流 I_r に重畳する電流 I_p は、予め設定された重畳電流 I_e との比率（ I_e と I_p との比率）から、自動的に最適値に設定されるので、非晶質化レベル（ P_p ）も最適値になる。また、逆に、電流 I_e に対して、予め決められた最適な比率で、電流 I_p を印加すれば、レーザパワー P_p （非晶質化レベル）も最適値に設定される。すなわち、重畳電流 I_e の代りに、駆動電流 I_r と重畳電流 I_p とをそれぞれ最適値に調整するようにしても、予め設定された重畳電流 I_p との比率（ I_p と I_e との比率）から、自動的に最適なパワーレベルに設定することができる。

【0056】先の図4との対応によって、その構成を示すと、次のようになる。半導体レーザ等の光源（図4のレーザダイオード1）と、光源の駆動回路（ I_p スイッチ4、 I_p 電流源5）と、光源の出射光量を検出する出射光量検出手段（フォトディテクタ2、アンプ3）とを備え、光源から出射される光量を記録周波数より高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録、消去、初期化を行う光ディスク駆動装置において、レーザパワー制御装置として、光源に第1レベルの電流（ I_r ）を印加する電流印加手段（ I_r 電流源12）と、第1レベルの電流（ I_r ）に第2レベルの電流（ I_e ）を重畳する第1電流重畳手段（ I_e 電流源9）と、第1レベルの電流（ I_r ）に第3レベルの電流（ I_p ）を重畳する第2電流重畳手段（ I_p 電流源5）と、第2レベルの電流（ I_e ）を、記録情報（ D_i ）に応じてオン/オフ制御する第1スイッチ手段（ I_e スイッチ8）と、第3レベルの電流（ I_p ）を、記録情報（ D_i ）に応じてパルス状にオン/オフ制御する第2スイッチ手段（ I_p スイッチ4）と、第3レベルの電流（ I_p ）をオフにする第1制御信号（ S_r ）を発生する第1タイミング制御手段（ P_r サンプルタイミング回路16）と、第1制御信号（ S_r ）の発生期間中における出射光量検出手段（フォトディテクタ2、アンプ3）の出力（ V_d ）を保持する第1サンプルホールド手段（ S_r サンプルホールド回路14）と、第1スイッチ手段（ I_e スイッチ8）がオン期間中における出射光量検出手段（フォトディテクタ2、アンプ3）の出力（ V_d ）を保持する第2

16

サンプルホールド手段（ I_e サンプルホールド回路11）と、第1サンプルホールド手段（ S_r サンプルホールド回路14）の出力に応じて第1レベルの電流（ I_r ）を調整する第1調整手段（ S_r 調整回路13）と、第2サンプルホールド手段（ I_e サンプルホールド回路11）の出力に応じて第2レベルの電流（ I_e ）を調整する第2調整手段（ I_e 調整回路10）と、第3レベルの電流（ I_p ）が、第2レベルの電流（ I_e ）に比例した値となるように調整する第4調整手段（増幅回路21）とで構成している。

【0057】この第4の実施の形態によれば、先の図1の装置に比べて、 S_p 調整回路6や S_p サンプルホールド回路7、 P_p サンプルタイミング回路15が不要になるので、より安価な装置が実現される。

【0058】第5の実施の形態

この第5の実施の形態は、請求項5の発明に対応している。先の第4の実施の形態では、非晶質化レベル（ P_p ）とするために電流 I_r に重畳する電流 I_p については、予め設定された重畳電流 I_e との比率（ I_e と I_p との比率）から、自動的に最適値に設定されるようにしているので、読み出しレベル（ P_r ）と結晶化レベル（ P_e ）とを検出して、駆動電流 I_r と重畳電流 I_e とをそれぞれ最適値に調整することにより、非晶質化レベル（ P_p ）も最適値になるようにする場合を説明した。この第5の実施の形態では、予め重畳電流 I_p と I_e の比率を、最適な駆動電流 I_r の値が得られるような所定値に設定しておき、結晶化レベル（ P_e ）と非晶質化レベル（ P_p ）とをそれぞれ検出して、最適値に調整することにより、自動的に最適な駆動電流 I_r の値に設定されて、最適な読み出しレベル P_r が得られるようにした点に特徴を有している。

【0059】図7は、この発明の光ディスク駆動装置について、その要部構成の第5の実施の形態の一例を示す機能ブロック図である。図における符号は図4と同様であり、31は増幅回路、32は第5の調整回路を示す。

【0060】この図7に示す装置は、先の図1の装置に比べて、 S_r 調整回路13と S_r サンプルホールド回路14、 P_r サンプルタイミング回路16が省略され、代りに増幅回路31と第5の調整回路32が付加されている。

【0061】図8は、図7に示した光ディスク駆動装置について、第5の実施の形態によるレーザの駆動動作を説明するタイミングチャートである。図の各波形に付けられた符号は図2と同様であり、図7の符号位置に対応している。

【0062】 P_p サンプルタイミング回路15は、図8の S_p に示すように、適宜、 P_p サンプル信号 S_p を発生する。例えば、図8の S_p の期間dに、サンプル信号 S_p を「H」レベルで発生する。この図8の S_p において、 S_p の発生期間（「H」レベルの期間d）中、 I_p

17

スイッチ制御回路17は、記録情報Diのレベルに関係なく、Ipスイッチ4を非パルス状にオンにする。そのため、この期間dは、レーザダイオード1には電流Ir + Ipが印加されるので、図8のPに示すように、レーザパワーはPp（非晶質化レベル）で、非パルス状となる。

【0063】このような動作によって、この期間d中も、先の期間aと異なり、光量検出電圧Vdは、非晶質化レベル（Pp）に比例した値になる。Spサンプルホールド回路7は、この図8のSpに示すサンプル信号Spの発生期間（期間d）に、光量検出電圧Vdをサンプリングするので、このSpサンプルホールド回路7の出力には、常に非晶質化レベル（Pp）に比例した検出電圧が得られる。Sp調整回路6は、このSpサンプルホールド回路7から出力される検出電圧に基づいて、レーザパワーを、非晶質化レベル（Pp）の最適値となるように、Ip電流源5を調整する。

【0064】すでに述べたように、この第5の実施の形態では、新たに付加された増幅回路31と第5の調整回路32とが、Sp調整回路6とIe調整回路10の出力によって、重畳電流IpとIeの比率が所定の値となるように、Ir電流源12を調整する。具体的にいえば、所定比率をKとすれば、 $K \times Ie > Ip$ の場合には、駆動電流Irを増加させ、 $K \times Ie < Ip$ の場合には、駆動電流Irを減少させるように、Ir電流源12を調整する。この関係を、次の図9によって説明する。

【0065】図9は、図7に示した光ディスク駆動装置について、第5の実施の形態によるレーザダイオード1の電流IとレーザパワーPとの関係を示す特性図で、

(1)は $K \times Ie < Ip$ の場合、(2)は $K \times Ie = Ip$ の場合、(3)は $K \times Ie > Ip$ の場合を示す。図の横軸はレーザダイオード1の電流I、縦軸はレーザパワーPである。

【0066】この図9(1)～(3)には、レーザダイオード1の電流Iに対するレーザパワーPの関係を示しており、重畳電流Ieと $Ip \times K$ の値との大小関係によって、駆動電流Irによる読み出しレベル（Pr）に対して、結晶化レベル（Pe）と非晶質化レベル（Pp）とが変化する状態を示している。なお、先の図8のタイミングチャートにおいて、Diに示したように、記録情報Diが「0」で、Ieスイッチ8のオン/オフ信号Deが「H」レベルのとき（図8の期間a）に、光量検出電圧Vdをサンプリングして、レーザパワーPが結晶化レベル（Pe）の最適値となるように、Ie電流源9を調整し、また、Spに示したように、適宜、Spの発生期間（「H」レベルの期間d）中に、光量検出電圧Vdをサンプリングして、レーザパワーPが非晶質化レベル（Pp）の最適値となるように、Ip電流源5を調整している。

【0067】重畳電流IeとIpは、いずれも、最適な

18

結晶化レベル（Pe）と非晶質化レベル（Pp）が得られるような値に調整されているので、図9(1)～(3)においては、重畳電流IeとIpは同じレベルになっている。そして、図9(2)に示すように、 $K \times Ie = Ip$ の場合に、最適なレーザパワーP、すなわち、Pp（非晶質化レベル）、Pe（結晶化レベル）、Pr（読み出しレベル）が得られる。一方、図9(3)のように、 $K \times Ie > Ip$ の場合には、駆動電流Irの値が不足しているので、Pr（読み出しレベル）は最適値より小さい。このような場合には、図7の増幅回路31と第5の調整回路32とによってIr電流源12を調整し、駆動電流Irを増加させるので、各電流値Ie、Ip、Irが最適値にされ、最終的には、図9(2)に示したような最適なレーザパワーPが得られる。

【0068】他方、図9(1)のように、 $K \times Ie < Ip$ の場合には、駆動電流Irの値が過大であるから、Pr（読み出しレベル）は最適値より大きい。このような場合には、逆に、駆動電流Irを減少させて、各電流値Ie、Ip、Irを最適値にするので、最終的には、同様に、図9(2)に示したような最適なレーザパワーPが得られる。以上のように、この第5の実施の形態では、結晶化レベル（Pe）と非晶質化レベル（Pp）とをそれぞれ検出して、最適値に調整する。この場合に、重畳電流IpとIeの比率を、最適値な駆動電流Irの値が得られるように、予め所定の値に設定しておく。したがって、結晶化レベル（Pe）と非晶質化レベル（Pp）とをそれぞれ最適値に調整すれば、自動的に最適値な駆動電流Irの値に設定され、最適値な読み出しレベルPrが得られる。

【0069】ここで、先の図7との対応によって、その構成を示すと、次のようになる。半導体レーザ等の光源（図7のレーザダイオード1）と、光源の駆動回路（Ipスイッチ4、Ip電流源5）と、光源の出射光量を検出する出射光量検出手段（フォトディテクタ2、アンプ3）とを備え、光源から出射される光量を記録周波数より高い周波数のパルス列として光ディスク上に照射して情報の記録、消去、初期化を行う光ディスク駆動装置において、レーザパワー制御装置として、光源に第1レベルの電流（Ir）を印加する電流印加手段（Ir電流源12）と、第1レベルの電流（Ir）に第2レベルの電流（Ie）を重畳する第1電流重畳手段（Ie電流源9）と、第1レベルの電流（Ir）に第3レベルの電流（Ip）を重畳する第2電流重畳手段（Ip電流源5）と、第2レベルの電流（Ie）を、記録情報（Di）に応じてオン/オフ制御する第1スイッチ手段（Ieスイッチ8）と、第3レベルの電流（Ip）を、記録情報（Di）に応じてパルス状にオン/オフ制御する第2スイッチ手段（Ipスイッチ4）と、第3レベルの電流（Ip）を非パルス状にオンにする第2制御信号（Sp）を発生する第2タイミング制御手段（Ppサンプル

19

タイミング回路15)と、第1スイッチ手段(Ieスイッチ8)がオン期間中における出射光量検出手段(フォトディテクタ2、アンプ3)の出力(Vd)を保持する第2サンプルホールド手段(Ieサンプルホールド回路11)と、第2制御信号(Sp)の発生期間中における出射光量検出手段(フォトディテクタ2、アンプ3)の出力(Vd)を保持する第3サンプルホールド手段(Spサンプルホールド回路7)と、第1サンプルホールド手段(Srサンプルホールド回路14)の出力に応じて第1レベルの電流(Ir)を調整する第1調整手段(Sr調整回路13)と、第2サンプルホールド手段(Ieサンプルホールド回路11)の出力に応じて第2レベルの電流(Ie)を調整する第2調整手段(Ie調整回路10)と、調整された第2レベルの電流(Ie)と、調整された第3レベルの電流(Ip)との値に応じて第1レベルの電流(Ir)を調整する第5調整手段(第5の調整回路32)とで構成している。

【0070】第6の実施の形態

この第6の実施の形態は、請求項6の発明に対応しているが、先の請求項5の発明にも関連している。先の第5の実施の形態では、結晶化レベル(Pe)と非晶質化レベル(Pp)とをそれぞれ検出して、最適値に調整することによって、自動的に最適な読み出しレベルPrを設定する場合について説明した。ところが、図7に示した光ディスク駆動装置では、図8のタイミングチャートのSpに示したように、Diに②で示した記録情報Diの状態(レベル)とは関係なく、適宜、非晶質化レベル(Pp)時のパルス信号をサンプリングするサンプル信号Spを発生させている。そのため、図8のSpの発生期間(「H」レベルの期間d)中は、記録情報Diに

対応した情報を記録することができず(Diの②に示す情報)、光ディスク上に記録可能な情報容量が低下する。

【0071】この第6の実施の形態では、第2制御信号(Sp)の発生期間を、記録情報Diの状態に応じて非晶質マークを形成すべき期間と一致させることによって、第2制御信号(Sp)を情報の記録中に発生させる点に特徴を有している。ハード構成は、先の図7と同様である。

【0072】図10は、図7に示した光ディスク駆動装置について、第6の実施の形態によるレーザの駆動動作を説明するタイミングチャートである。図の各波形に付けられた符号は図2と同様であり、図7の符号位置に対応している。

【0073】この第6の実施の形態では、Ppサンプルタイミング回路15は、記録情報Diの「1」のレベルの期間(図10の期間d)に限り、適宜、非晶質化レベル(Pp)時のパルス信号をサンプリングするサンプル信号Spを発生する。この場合、図10のSpの期間dでは、非パルス状に発生されているが、レーザパワーは、非晶質化レベルPpとなるので、記録情報Diに

20

応して非晶質マークがディスク上に形成される。したがって、この図10の場合には、いずれの期間でも、情報の記録が可能になる。すなわち、先の第5の実施の形態(図8の場合)では、期間dには、記録情報Diに対応した情報の記録が行えなかったが、この第6の実施の形態(図10の場合)によれば、いずれの期間でも、情報を記録することが可能になる。その結果、レーザパワーの調整時においても、光ディスク上に記録可能な情報容量が低下する、という不都合は生じない。

【0074】

【発明の効果】請求項1の光ディスク駆動装置では、光源が非パルス状に駆動される期間内に、出射光量の検出を行っている。したがって、検出帯域の限られた出射光量検出器を使用しても、出射光量の正確な検出が可能になる。そして、この検出された出射光量に基づいて出射光量を最適値に調整すれば、光源が安定化される。しかも、簡単な構成であるから、低コストの手段によって、情報の信頼性の高い装置が得られる。

【0075】請求項2の光ディスク駆動装置によれば、請求項1の光ディスク駆動装置による効果に加えて、結晶化レベル(Pe)だけでなく、レーザパワーの非晶質化レベル(Pp)や読み出しレベル(Pr)の安定化も可能になる。

【0076】請求項3の光ディスク駆動装置では、請求項2の光ディスク駆動装置において、第2制御信号(Sp)の発生期間を、記録情報(Di)の状態に応じて、非晶質マークを形成すべき期間と一致させているので、第2制御信号(Sp)の発生が情報の記録中になる。したがって、情報の記録が行えない期間は、第1制御信号(Sr)の発生中だけとなり、請求項2の光ディスク駆動装置に比べて、光ディスク上に記録可能な情報容量の低下を減少させることができる。

【0077】請求項4の光ディスク駆動装置によれば、請求項1の光ディスク駆動装置に比べて、回路構成が簡略化される。したがって、請求項1の光ディスク駆動装置による効果に加えて、より安価な装置が得られる。

【0078】請求項5の光ディスク駆動装置では、予め重畳電流IpとIeの比率を、最適な駆動電流Irの値が得られるような所定値に設定しておき、結晶化レベル(Pe)と非晶質化レベル(Pp)とをそれぞれ検出して、最適値に調整することにより、自動的に最適な駆動電流Irの値に設定されて、最適な読み出しレベルPrが得られるようにしている。したがって、請求項1の光ディスク駆動装置による効果に加えて、より安価な装置が得られる。

【0079】請求項6の光ディスク駆動装置では、請求項5の光ディスク駆動装置において、第2制御信号(Sp)の発生期間を、記録情報(Di)の状態に応じて、非晶質マークを形成すべき期間と一致させているので、第2制御信号(Sp)の発生が情報の記録中になる。し

10

20

30

40

50

21

たがって、ディスク上に記録可能な情報容量の低下なしに、安価な構成で、情報の信頼性の高い装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の光ディスク駆動装置について、そのレーザパワー制御装置の要部構成の実施の形態の一例を示す機能ブロック図である。

【図2】図1に示した光ディスク駆動装置について、その動作を説明するタイミングチャートである。

【図3】図1に示した光ディスク駆動装置について、第3の実施の形態によるレーザの駆動動作を説明するタイミングチャートである。

【図4】この発明の光ディスク駆動装置について、その要部構成の第4の実施の形態の一例を示す機能ブロック図である。

【図5】図4に示した光ディスク駆動装置について、第4の実施の形態によるレーザの駆動動作を説明するタイミングチャートである。

【図6】図4に示した光ディスク駆動装置について、第4の実施の形態によるレーザダイオード1の電流IとレーザパワーPとの関係を示す特性図である。

【図7】この発明の光ディスク駆動装置について、その要部構成の第5の実施の形態の一例を示す機能ブロック図である。

【図8】図7に示した光ディスク駆動装置について、第5の実施の形態によるレーザの駆動動作を説明するタイミングチャートである。

22

【図9】図7に示した光ディスク駆動装置について、第5の実施の形態によるレーザダイオード1の電流IとレーザパワーPとの関係を示す特性図である。

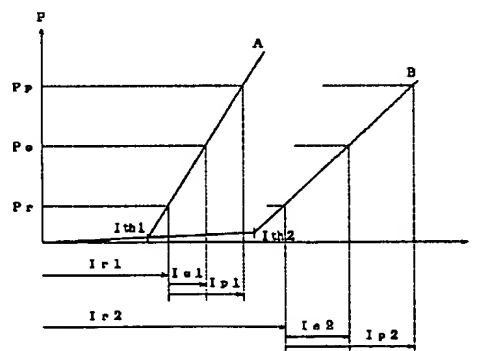
【図10】図7に示した光ディスク駆動装置について、第6の実施の形態によるレーザの駆動動作を説明するタイミングチャートである。

【図11】相変化型光ディスクにおける記録方法の原理を説明する図である。

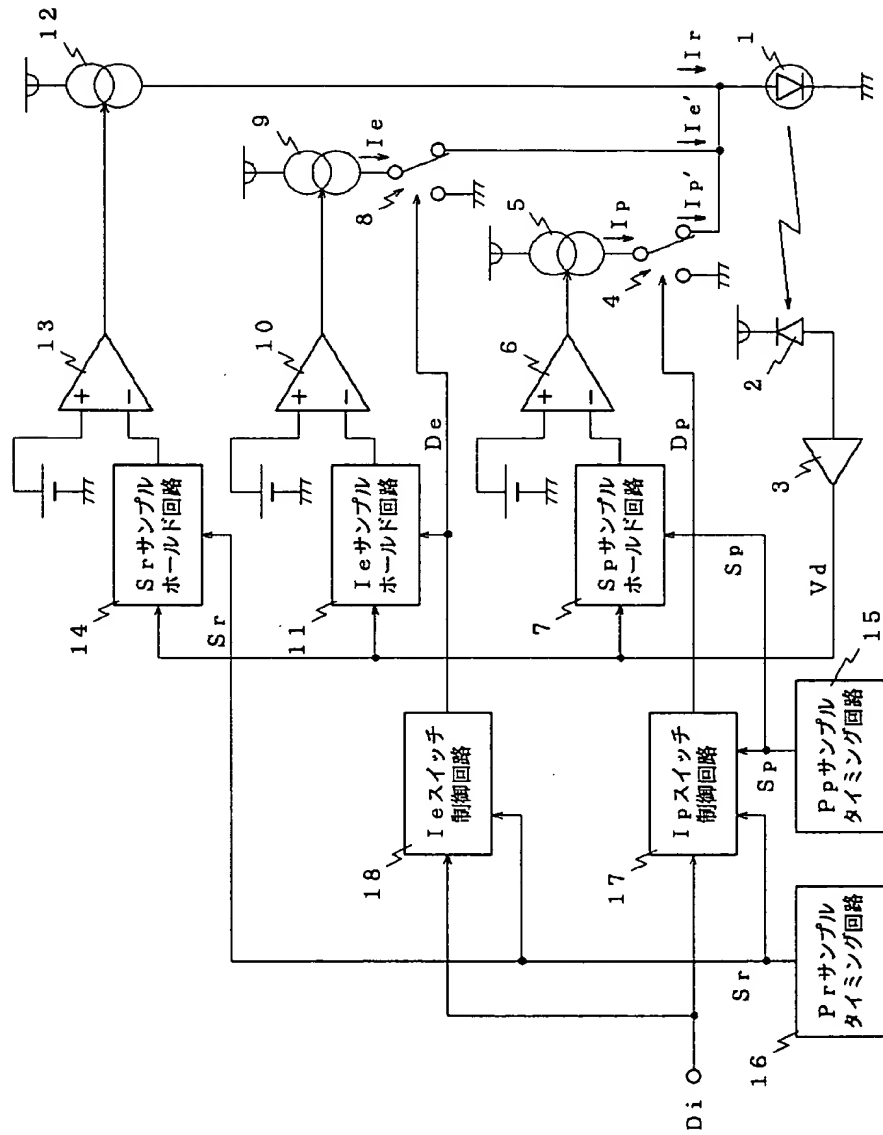
【符号の説明】

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | レーザダイオード |
| 2 | フォトディテクタ |
| 3 | アンプ |
| 4 | I _p スイッチ |
| 5 | I _p 電流源 |
| 6 | S _p 調整回路 |
| 7 | S _p サンプルホールド回路 |
| 8 | I _e スイッチ |
| 9 | I _e 電流源 |
| 10 | I _e 調整回路 |
| 11 | I _e サンプルホールド回路 |
| 12 | I _r 電流源 |
| 13 | S _r 調整回路 |
| 14 | S _r サンプルホールド回路 |
| 15 | P _p サンプルタイミング回路 |
| 16 | P _r サンプルタイミング回路 |
| 17 | I _p スイッチ制御回路 |
| 18 | I _e スイッチ制御回路 |

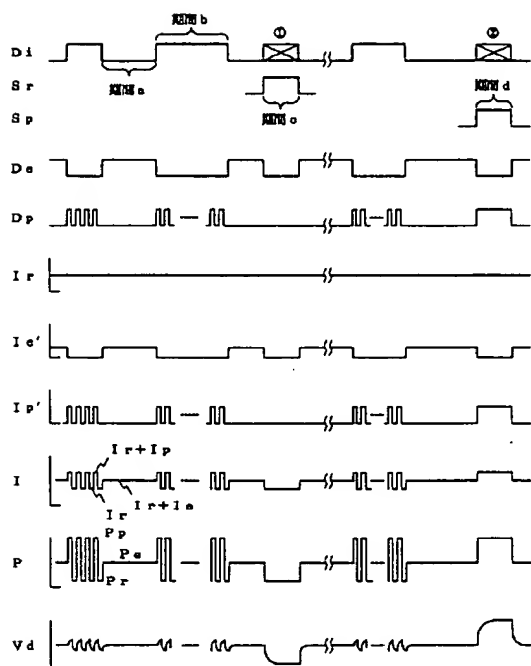
【図6】



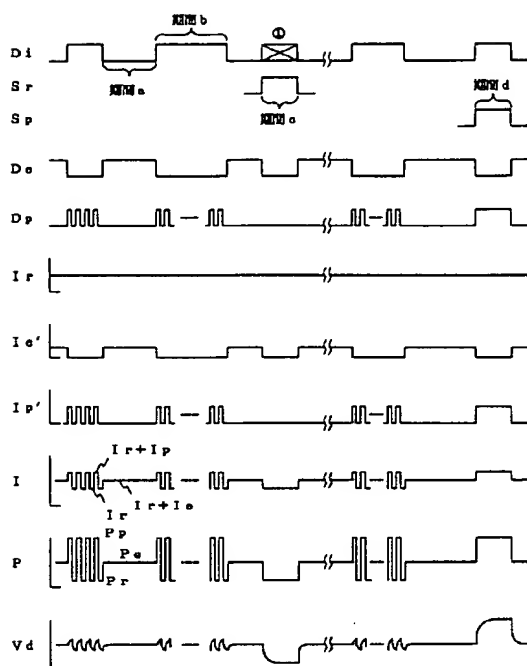
【図1】



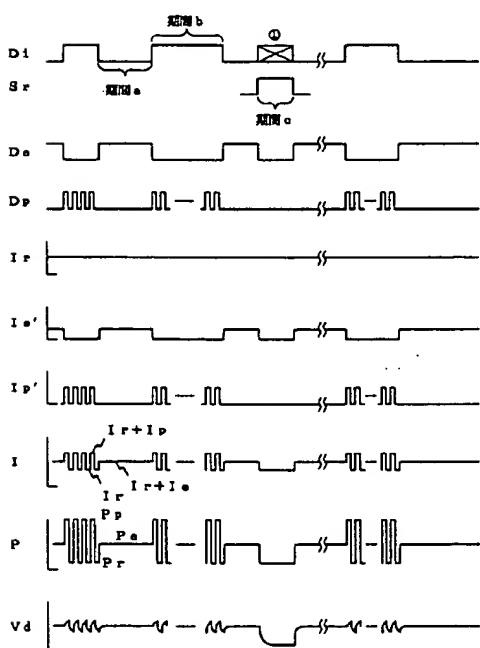
【図 2】



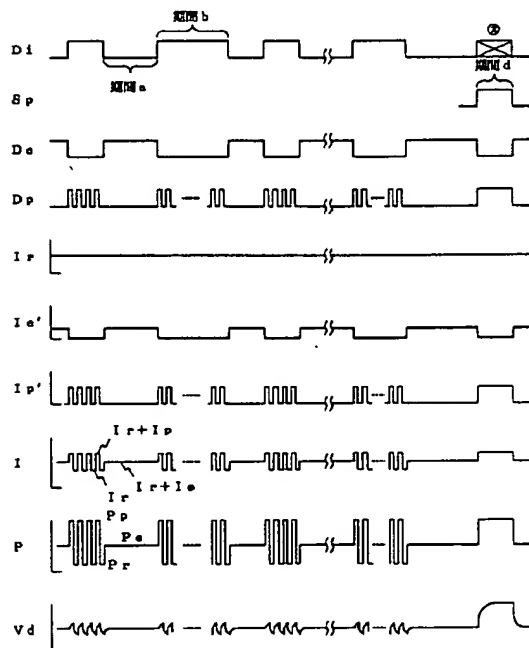
【図 3】



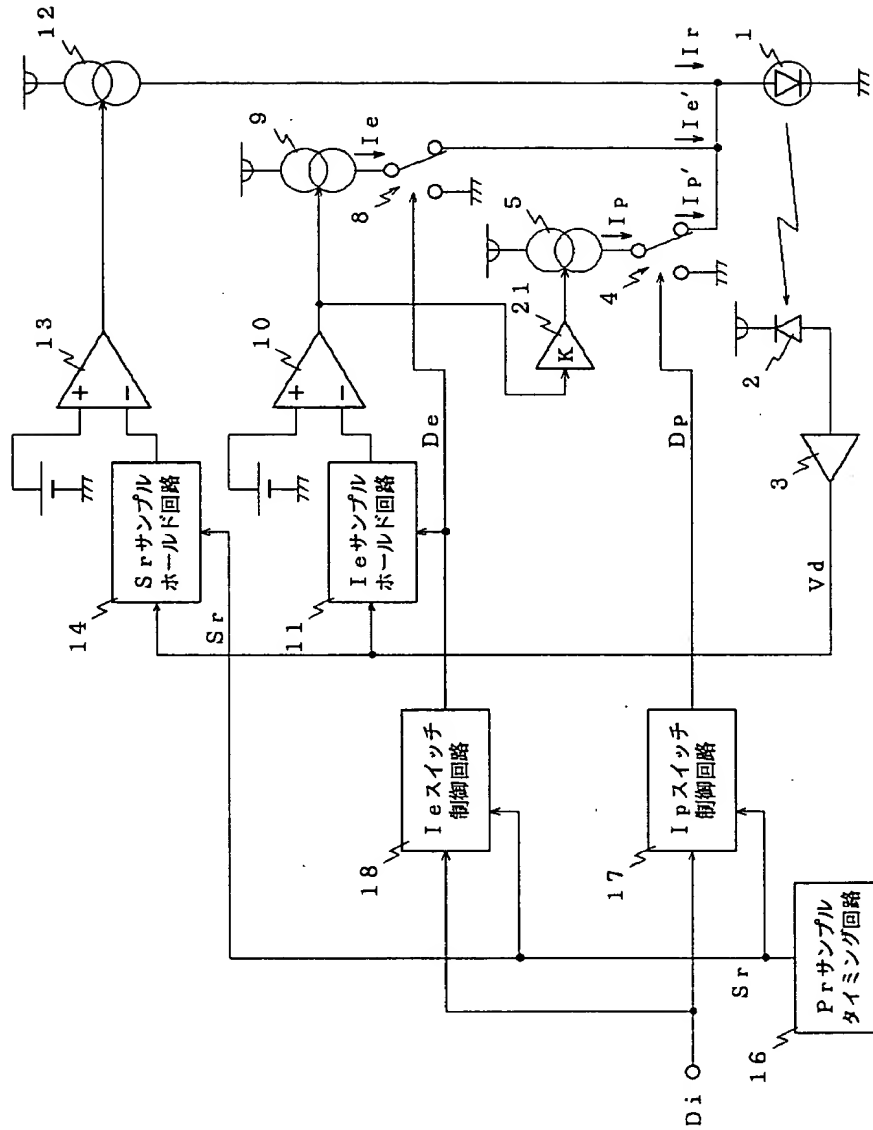
【図 5】



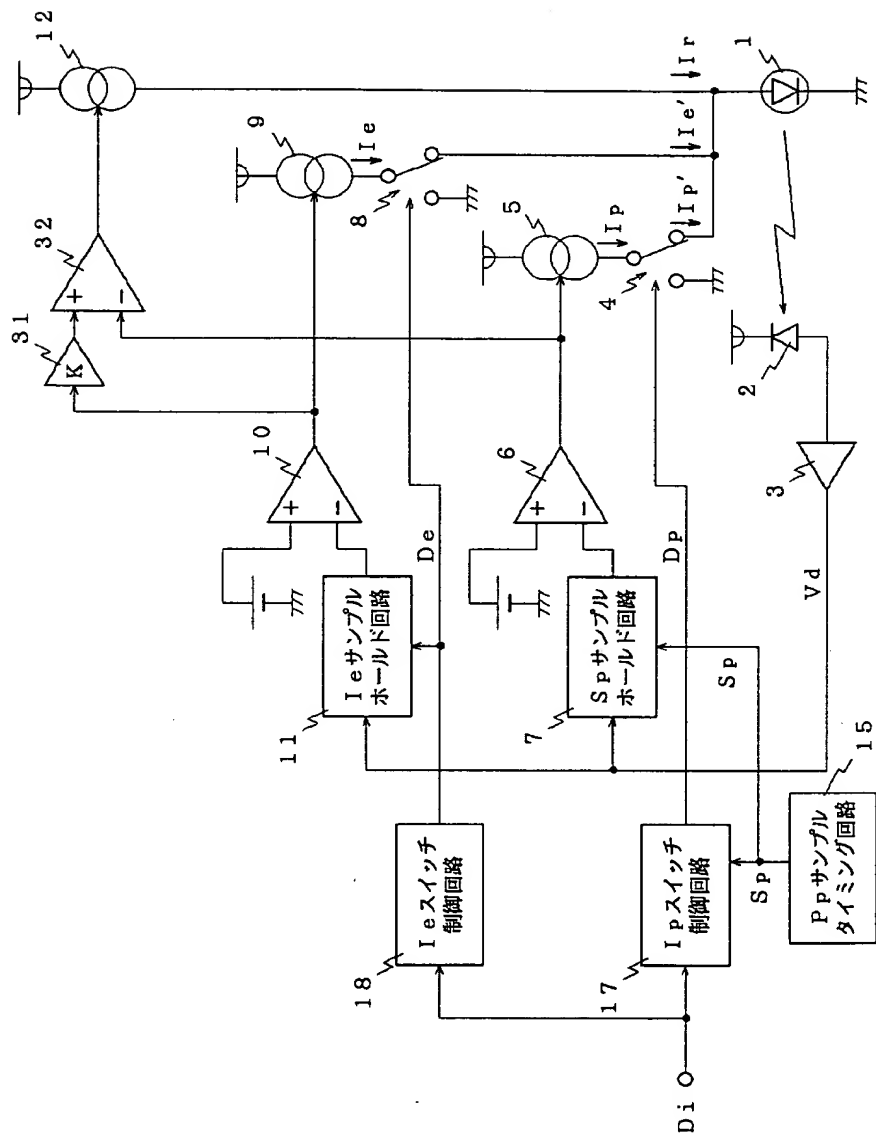
【図 8】



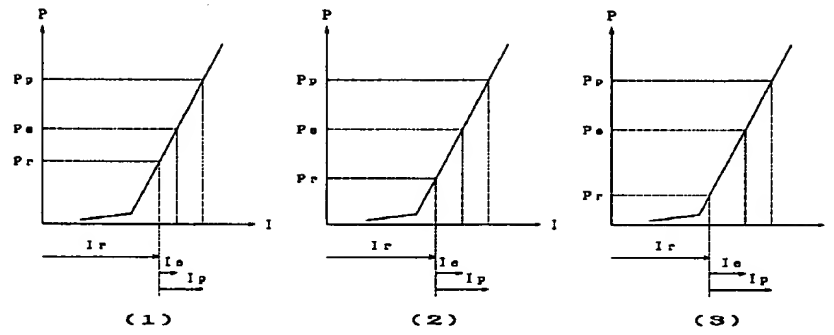
【図4】



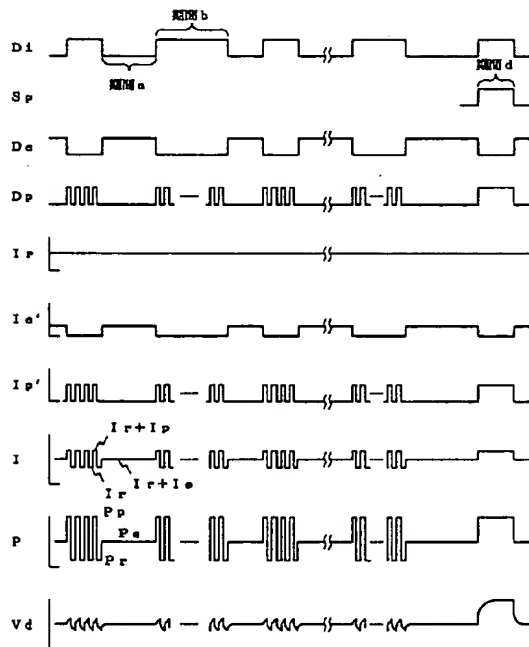
【図7】



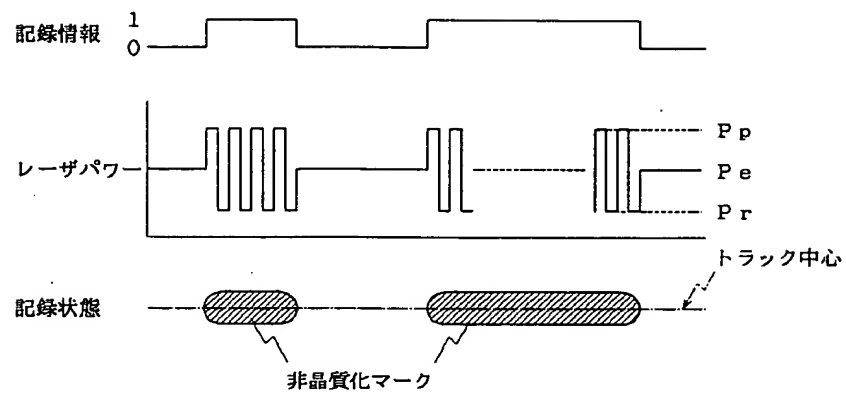
【図9】



【図10】



【図11】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-171631

(43)Date of publication of application : 30.06.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/125
G11B 7/00

(21)Application number : 07-349691

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 20.12.1995

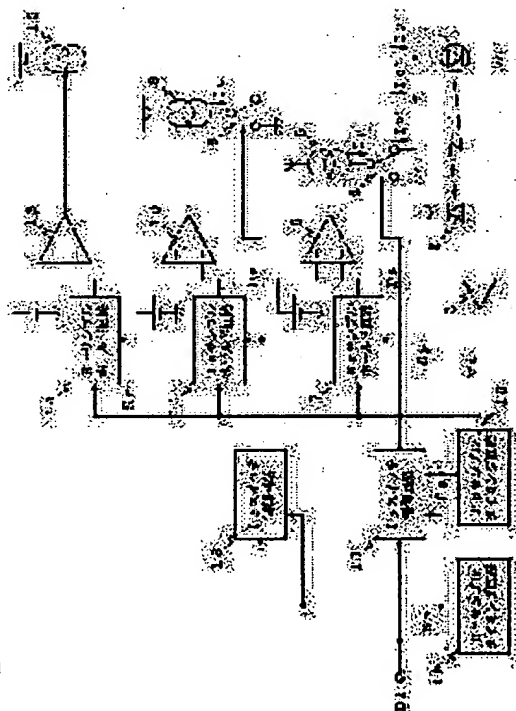
(72)Inventor : SHIGEMORI TOSHIHIRO

(54) LASER POWER CONTROLLER FOR OPTICAL DISK DRIVING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk driving device with high reliability of information by detecting an outgoing light quantity within the period when a light source is driven in a non-pulse shape and stabilizing the outgoing light quantity of a laser diode.

SOLUTION: The outgoing light of the laser diode 1 is converged by a lens, and a disk is irradiated by the light, and a photodetector 2 is irradiated by a part of the light, and a part of the light is amplified by an amplifier 3 to be used for detecting the outgoing light quantity. To the laser diode 1, currents are applied from three current sources 5, 9, 12, and the currents from the current sources 5, 9 out of them are turned on/off by an Ip switch 4 and an Ie switch 8. At the time of lowest level, the current Ir is applied from the current source 12, and at the time of intermediate level, the current Ie' for making laser power a crystallization level is applied from the current source 9 when the Ie switch 8 is operated. Further, at the time of the highest level, the current Ip' on/off controlled by the Ip switch 4 and for making the laser power a non- crystallization level is applied from the current source 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It has the light sources, such as semiconductor laser, a drive circuit of said light source, and an outgoing radiation quantity of light detection means to detect the outgoing radiation quantity of light of said light source. In an optical disk driving gear which irradiates the quantity of light by which outgoing radiation is carried out from said light source on an optical disk as a pulse train of frequency higher than record frequency, and performs informational record, elimination, and initialization A period setting means to set up a period which drives said light source in the shape of a non-pulse suitably as a laser power control unit, An optical disk driving gear characterized by having a quantity of light adjustment means to adjust the quantity of light of the light source based on the outgoing radiation quantity of light detected by said outgoing radiation quantity of light detection means during a set-up period.

[Claim 2] It has the light sources, such as semiconductor laser, a drive circuit of said light source, and an outgoing radiation quantity of light detection means to detect the outgoing radiation quantity of light of said light source. In an optical disk driving gear which irradiates the quantity of light by which outgoing radiation is carried out from said light source on an optical disk as a pulse train of frequency higher than record frequency, and performs informational record, elimination, and initialization A current impression means to impress current of the 1st level to said light source as a laser power control unit, A 1st current superposition means to superimpose current of the 2nd level on current of said 1st level, A 2nd current superposition means to superimpose current of the 3rd level on current of said 1st level, The 1st switching means which turns on/controls [off] current of said 2nd level according to recording information, The 2nd switching means which turns on/controls [off] current of said 3rd level at the shape of a pulse according to recording information, A 1st timing-control means to generate the 1st control signal which turns OFF current of said 3rd level, A 2nd timing-control means to generate the 2nd control signal which turns ON current of said 3rd level at the shape of a non-pulse, A 1st sample hold means to hold an output of said outgoing radiation quantity of light detection means of a nascent state [of said 1st control signal] throughout, A 2nd sample hold means by which said 1st switching means holds an output of said outgoing radiation quantity of light detection means in a "on" period, A 3rd sample hold means to hold an output of said outgoing radiation quantity of light detection means of a nascent state [of said 2nd control signal] throughout, A 1st adjustment means to adjust current of said 1st level according to an output of said 1st sample hold means, An optical disk driving gear characterized by having with a 2nd adjustment means to adjust current of said 2nd level according to an output of said 2nd sample hold means, and a 3rd adjustment means to adjust current of said 3rd level according to an output of said 3rd sample hold means.

[Claim 3] An optical disk driving gear characterized by carrying out between nascent states of the 2nd control signal within a period according to a condition of recording information in an optical disk driving gear of claim 2.

[Claim 4] It has the light sources, such as semiconductor laser, a drive circuit of said light source, and an outgoing radiation quantity of light detection means to detect the outgoing radiation quantity of light of said light source. In an optical disk driving gear which irradiates the quantity of light by which outgoing

radiation is carried out from said light source on an optical disk as a pulse train of frequency higher than record frequency, and performs informational record, elimination, and initialization A current impression means to impress current of the 1st level to said light source as a laser power control unit, A 1st current superposition means to superimpose current of the 2nd level on current of said 1st level, A 2nd current superposition means to superimpose current of the 3rd level on current of said 1st level, The 1st switching means which turns on/controls [off] current of said 2nd level according to recording information, The 2nd switching means which turns on/controls [off] current of said 3rd level at the shape of a pulse according to recording information, A 1st timing-control means to generate the 1st control signal which turns OFF current of said 3rd level, A 1st sample hold means to hold an output of said outgoing radiation quantity of light detection means of a nascent state [of said 1st control signal] throughout, A 2nd sample hold means by which said 1st switching means holds an output of said outgoing radiation quantity of light detection means in a "on" period, A 1st adjustment means to adjust current of said 1st level according to an output of said 1st sample hold means, An optical disk driving gear characterized by having a 2nd adjustment means to adjust current of said 2nd level according to an output of said 2nd sample hold means, and a 4th adjustment means to adjust so that current of said 3rd level may serve as a value proportional to current of said 2nd level.

[Claim 5] It has the light sources, such as semiconductor laser, a drive circuit of said light source, and an outgoing radiation quantity of light detection means to detect the outgoing radiation quantity of light of said light source. In an optical disk driving gear which irradiates the quantity of light by which outgoing radiation is carried out from said light source on an optical disk as a pulse train of frequency higher than record frequency, and performs informational record, elimination, and initialization A current impression means to impress current of the 1st level to said light source as a laser power control unit, A 1st current superposition means to superimpose current of the 2nd level on current of said 1st level, A 2nd current superposition means to superimpose current of the 3rd level on current of said 1st level, The 1st switching means which turns on/controls [off] current of said 2nd level according to recording information, The 2nd switching means which turns on/controls [off] current of said 3rd level at the shape of a pulse according to recording information, A 2nd timing-control means to generate the 2nd control signal which turns ON current of said 3rd level at the shape of a non-pulse, A 2nd sample hold means by which said 1st switching means holds an output of said outgoing radiation quantity of light detection means in a "on" period, A 3rd sample hold means to hold an output of said outgoing radiation quantity of light detection means of a nascent state [of said 2nd control signal] throughout, A 2nd adjustment means to adjust current of said 2nd level according to an output of said 2nd sample hold means, A 3rd adjustment means to adjust current of said 3rd level according to an output of said 3rd sample hold means, An optical disk driving gear characterized by having with a 5th adjustment means to adjust current of said 1st level according to a value of current of said 2nd adjusted level, and current of said 3rd adjusted level.

[Claim 6] An optical disk driving gear characterized by carrying out between nascent states of the 2nd control signal within a period according to a condition of recording information in an optical disk driving gear of claim 5.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the optical disk driving gear which irradiates the quantity of light by which outgoing radiation is carried out from the light source on an optical disk as a pulse train of frequency higher than record frequency, and performs informational record, elimination, and initialization, and relates to the laser power control unit which controls the luminescence power of the laser diode (semiconductor laser) of the light source especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] A phase-change optical disk is a disk in which high density record is possible, and various kinds of methods are proposed also about the informational record method. For example, in order to form an amorphous-ized mark on a disk, a laser beam is irradiated by a short single or two or more short pulses, or the record (JP,1-119921,A) method of irradiating a laser beam by (JP,63-266632,A) and the pulse train of frequency high in order to crystallize is learned. Here, the record method in a phase-change optical disk is explained briefly.

[0003] Drawing 11 is drawing explaining the principle of the record method in a phase-change optical disk, and (1) is the relation between recording information and laser power, and (2). The record condition on the truck corresponding to recording information is shown. In drawing, in Pp, amorphous-ized level and Pe show crystallization level, and Pr shows read-out level.

[0004] In the case of a phase-change optical disk, on the occasion of informational record, a laser spot is irradiated on the truck of a disk and it is carried out by changing laser power according to recording information by forming a crystallization field and the mark made amorphous on the record film of a disk. About this condition, it is drawing 11 (1). It is shown, and corresponding to the level of "0" of recording information, by making laser power into crystallization level (Pe), record film is crystallized and a crystallization field is formed.

[0005] On the other hand, by reading laser power with amorphous-ized level (Pp), and making it change in the shape of a pulse between level (Pr) corresponding to the level of "1" of recording information, record film is made amorphous and an amorphous-ized mark is formed. By such record actuation, it is drawing 11 (2). As shown, the amorphous-ized mark corresponding to the level of "1" of recording information is formed on a truck. Here, the relation of three level is Pp(amorphous-ized level) > Pe (crystallization level) > Pr (read-out level).

[0006] Thus, the crystallization field corresponding to the level of "0" of recording information and the amorphous-ized mark corresponding to the level of "1" of recording information are formed in a phase-change optical disk. Therefore, it is necessary to control by the amorphous-ized level (highest) (Pp) for forming the crystallization level (middle) (Pe) corresponding to the level of "0" of recording information, and the level of "1" of recording information as laser power, and a total of three level of read-out level (minimum) (Pr) **.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the optical disk driving gear which irradiates a laser spot

on an optical disk as a pulse train of high frequency, and performs informational record or elimination, and initialization like a phase-change optical disk, change of laser power is also a RF. Therefore, if the outgoing radiation quantity of light detector with which the detection band was restricted is used, it will become difficult to detect the exact outgoing radiation quantity of light. Thus, even if it adjusts the outgoing radiation quantity of light based on the outgoing radiation quantity of light detected by incorrectness, exact adjustment is difficult also for difficulty or being that it is by carrying out, and making it stabilize. Consequently, the case where processing of informational record, elimination, initialization, etc. will become imperfect arises. This invention makes it the technical problem to obtain an informational reliable optical disk driving gear by stabilizing the outgoing radiation quantity of light of a laser diode by the cheap and easy configuration (invention of claim 1 to claim 6).

[0008]

[Means for Solving the Problem] In an optical disk driving gear of claim 1, the light sources, such as semiconductor laser, and a drive circuit of the light source, In an optical disk driving gear which is equipped with an outgoing radiation quantity of light detection means to detect the outgoing radiation quantity of light of the light source, irradiates the quantity of light by which outgoing radiation is carried out from the light source on an optical disk as a pulse train of frequency higher than record frequency, and performs informational record, elimination, and initialization A period setting means to set up a period which drives the light source in the shape of a non-pulse suitably as a laser power control unit, and a quantity of light adjustment means to adjust the quantity of light of the light source based on the outgoing radiation quantity of light detected by outgoing radiation quantity of light detection means during a set-up period are established.

[0009] In an optical disk driving gear of claim 2, the light sources, such as semiconductor laser, and a drive circuit of the light source, In an optical disk driving gear which is equipped with an outgoing radiation quantity of light detection means to detect the outgoing radiation quantity of light of the light source, irradiates the quantity of light by which outgoing radiation is carried out from the light source on an optical disk as a pulse train of frequency higher than record frequency, and performs informational record, elimination, and initialization A current impression means to impress current of the 1st level to the light source as a laser power control unit, A 1st current superposition means to superimpose current of the 2nd level on current of the 1st level, A 2nd current superposition means to superimpose current of the 3rd level on current of the 1st level, The 1st switching means which turns on/controls [off] current of the 2nd level according to recording information, The 2nd switching means which turns on/controls [off] current of the 3rd level at the shape of a pulse according to recording information, A 1st timing-control means to generate the 1st control signal which turns OFF current of the 3rd level, A 2nd timing-control means to generate the 2nd control signal which turns ON current of the 3rd level at the shape of a non-pulse, A 1st sample hold means to hold an output of an outgoing radiation quantity of light detection means of a nascent state [of the 1st control signal] throughout, A 2nd sample hold means by which the 1st switching means holds an output of an outgoing radiation quantity of light detection means in a "on" period, A 3rd sample hold means to hold an output of an outgoing radiation quantity of light detection means of a nascent state [of the 2nd control signal] throughout, A 1st adjustment means to adjust current of the 1st level according to an output of the 1st sample hold means, A 2nd adjustment means to adjust current of the 2nd level according to an output of the 2nd sample hold means, and a 3rd adjustment means to adjust current of the 3rd level according to an output of the 3rd sample hold means are established.

[0010] In an optical disk driving gear of claim 3, between nascent states of the 2nd control signal is carried out within a period according to a condition of recording information in an optical disk driving gear of claim 2.

[0011] In an optical disk driving gear of claim 4, the light sources, such as semiconductor laser, and a drive circuit of the light source, In an optical disk driving gear which is equipped with an outgoing radiation quantity of light detection means to detect the outgoing radiation quantity of light of the light source, irradiates the quantity of light by which outgoing radiation is carried out from the light source on an optical disk as a pulse train of frequency higher than record frequency, and performs informational

record, elimination, and initialization A current impression means to impress current of the 1st level to the light source as a laser power control unit, A 1st current superposition means to superimpose current of the 2nd level on current of the 1st level, A 2nd current superposition means to superimpose current of the 3rd level on current of the 1st level, The 1st switching means which turns on/controls [off] current of the 2nd level according to recording information, The 2nd switching means which turns on/controls [off] current of the 3rd level at the shape of a pulse according to recording information, A 1st timing-control means to generate the 1st control signal which turns OFF current of the 3rd level, A 1st sample hold means to hold an output of an outgoing radiation quantity of light detection means of a nascent state [of the 1st control signal] throughout, A 2nd sample hold means by which the 1st switching means holds an output of an outgoing radiation quantity of light detection means in a "on" period, A 1st adjustment means to adjust current of the 1st level according to an output of the 1st sample hold means, A 2nd adjustment means to adjust current of the 2nd level according to an output of the 2nd sample hold means, and a 4th adjustment means to adjust so that current of the 3rd level may serve as a value proportional to current of the 2nd level are established.

[0012] In an optical disk driving gear of claim 5, the light sources, such as semiconductor laser, and a drive circuit of the light source, In an optical disk driving gear which is equipped with an outgoing radiation quantity of light detection means to detect the outgoing radiation quantity of light of the light source, irradiates the quantity of light by which outgoing radiation is carried out from the light source on an optical disk as a pulse train of frequency higher than record frequency, and performs informational record, elimination, and initialization A current impression means to impress current of the 1st level to the light source as a laser power control unit, A 1st current superposition means to superimpose current of the 2nd level on current of the 1st level, A 2nd current superposition means to superimpose current of the 3rd level on current of the 1st level, The 1st switching means which turns on/controls [off] current of the 2nd level according to recording information, The 2nd switching means which turns on/controls [off] current of the 3rd level at the shape of a pulse according to recording information, A 2nd timing-control means to generate the 2nd control signal which turns ON current of the 3rd level at the shape of a non-pulse, A 2nd sample hold means by which the 1st switching means holds an output of an outgoing radiation quantity of light detection means in a "on" period, A 3rd sample hold means to hold an output of an outgoing radiation quantity of light detection means of a nascent state [of the 2nd control signal] throughout, A 2nd adjustment means to adjust current of the 2nd level according to an output of the 2nd sample hold means, A 5th adjustment means to adjust current of the 1st level according to a value of a 3rd adjustment means to adjust current of the 3rd level according to an output of the 3rd sample hold means, current of the 2nd adjusted level, and current of the 3rd adjusted level is established.

[0013] In an optical disk driving gear of claim 6, between nascent states of the 2nd control signal is carried out within a period according to a condition of recording information in an optical disk driving gear of claim 5.

[0014]

[Embodiment of the Invention]

Although the gestalt of operation of the 1st of ***** of the 1st operation supports invention of claim 1, it relates also to invention of claim 2 to claim 6, and invention of claim 1 is radical this invention. With the gestalt of this 1st operation, it has the feature at the point which controls optical power.

[0015] Drawing 1 is the functional block diagram showing an example of the gestalt of implementation of the important section configuration of that laser power control unit about the optical disk driving gear of this invention. In drawing 1 a photodetector and 3 for a laser diode and 2 Amplifier, In 4, Ip switch and 5 Sp equalization circuit and 7 for Ip current source and 6 Sp sample hold circuit, In 8, Ie switch and 9 Ie equalization circuit and 11 for Ie current source and 10 Ie sample hold circuit, 12 Sr equalization circuit and 14 for Ir current source and 13 Sr sample hold circuit, Pp sample timing circuit and 16 15 Pr sample timing circuit, 17 shows Ip switch control circuit and 18 shows Ie switch control circuit. The current superimposed on Current Ir in order that Ir may consider as the drive current of read-out level (Pr) and Ie may consider as crystallization level (Pe), The current superimposed on Current Ir in order that the current to which, as for Ie', Current Ie was switched, and Ip may consider as amorphous-ized

level (Pp), The current to which, as for Ip', Current Ip was switched, the sample signal with which Sp samples the pulse signal at the time of amorphous-ized level (Pp), In the sample signal with which Sr samples the pulse signal at the time of read-out level (Pr), and Di, ON / off signal of the Ip switch 4, and De show ON / off signal of the Ie switch 8, and, as for recording information and Dp, Vd shows the outgoing radiation quantity of light detection voltage of amplifier 3.

[0016] Although the outgoing radiation light of a laser diode 1 is condensed with a lens and it glares on a disk, a photodetector 2 also glares, that output is amplified with amplifier 3, and a part of this outgoing radiation light is used for detection of the outgoing radiation quantity of light. Although the current from three current sources (the Ip current source 5, the Ie current source 9, Ir current source 12) is impressed to this laser diode 1, the current from two (the Ip current source 5, Ie current source 9) of current sources [them] is turned on / turned off by the Ip switch 4 and the Ie switch 8.

[0017] First, current Ir required in order that the Ir current source 12 may read laser power and may make it level Pr to a laser diode 1 is impressed (the minimum level). On the other hand, at the time of the drive of the crystallization level Pe, the current Ie from the Ie current source 9 is impressed to a laser diode 1 in the form on which the current Ir of the read-out level Pr is overlapped as current Ie' by which ON / off control was carried out with the Ie switch 8. That is, current Ir+Ie' required at the time of actuation of the Ie switch 8, in order to make laser power into the crystallization level Pe is impressed to a laser diode 1 (middle level).

[0018] Moreover, at the time of the drive of the amorphous-ized level Pp, the current from the Ip current source 5 is impressed to a laser diode 1 in the form on which the current Ir of the read-out level Pr is overlapped as switching current Ip' by which ON / off control was carried out with the Ip switch 4. That is, current Ir+Ip' required at the time of ON of the Ip switch 4, in order to make laser power into the amorphous-ized level Pp is impressed to a laser diode 1 (the highest level).

[0019] Drawing 2 is a timing chart which explains the actuation about the optical disk driving gear shown in drawing 1. The current with which the sign attached to each wave of drawing supports the sign position of drawing 1, and I is actually impressed to a laser diode 1, The laser power by Current I and a P The period of the level of "0" of recording information Di, In d, ** and ** show the signal with which, as for b, the period of the level of "1" of recording information Di is not recorded, and, as for c, recording information Di is not recorded during the nascent state of the sample signal Sp at the time of the amorphous-ized level Pp during the nascent state of the sample signal Sr at the time of the read-out level Pr.

[0020] Ir shown in this drawing 2 is current Ir required in order to read laser power and to make it level Pr, and is current of fixed level. At the time of the drive of the crystallization level Pe, as shown in Ie', the current Ie from the Ie current source 9 is turned on / turned off by the Ie switch 8, and switching current Ie' is generated. In order to perform switching operation at the time of such crystallization level Pe, Ie switch control circuit 18 of drawing 1 outputs ON/OFF signal De of the Ie switch 8 according to the level of recording information Di at the time of information record.

[0021] Since ON/OFF signal De of this Ie switch 8 serves as "H" level when recording information Di is "0" (the period a of drawing 2), the Ie switch 8 is turned on and current Ir+Ie is impressed to a laser diode 1. On the other hand, since ON/OFF signal De of the Ie switch 8 is set to "L" level when recording information Di is "1" (the period b of drawing 2), the Ie switch 8 is turned off.

[0022] Therefore, as I showed to drawing 2, current Ir+Ie will be impressed to a laser diode 1.

Consequently, as P showed to drawing 2, recording information Di is acquired for the laser power of crystallization level (Pe) at the period a of "0." Therefore, in this period a, it is previous drawing 11 (2). As explained, record film is crystallized and a crystallization field is formed.

[0023] On the other hand, at the time of the drive of the amorphous-ized level Pp, as shown in Ip' of drawing 2, the current from the Ip current source 5 is turned on / turned off by the Ip switch 4, and switching current Ip' is generated. In order to perform switching operation at the time of this amorphous-ized level Pp, Ip switch control circuit 17 outputs ON / off signal Dp of the Ip switch 4 according to the level of recording information Di at the time of information record. ON/OFF signal Dp of this Ip switch 4 serves as "L" level, when recording information Di is "0" (the period a of drawing 2), and the Ip

switch 4 is turned off.

[0024] On the other hand, when recording information Di is "1" (the period b of drawing 2), ON/OFF signal Dp of the Ip switch 4 changes in the shape of a pulse. Therefore, the Ip switch 4 will be switched on / turned off in the shape of a pulse, and as I showed to drawing 2, the current of the shape of a pulse which changes on the level between Current Ir and current Ir+Ie is impressed to a laser diode 1 at this period b. Therefore, in this period b, it is previous drawing 11 (2). As explained, the amorphous-sized mark corresponding to "1" of recording information Di is formed.

[0025] As mentioned above, corresponding to "0" level of recording information Di, laser power serves as crystallization level (Pe), and corresponding to "1" level of recording information Di, laser power reads with amorphous-sized level (Pp), and changes in the shape of a pulse between level (Pr). And since a part of outgoing radiation light of a laser diode 1 is detected by the photodetector 2 and the output is amplified with amplifier 3, the outgoing radiation quantity of light detection voltage Vd of amplifier 3 serves as a value proportional to laser power.

[0026] However, when the response band of a photodetector 2 and amplifier 3 is restricted, exact quantity of light detection cannot be performed in the pulse-like light-emitting part corresponding to the period b shown in Di of drawing 2. The wave of this condition is winding and ****(ing) change of the shape of a small wave, as shown in Vd of drawing 2. On the other hand, in the period a shown in Di of drawing 2, since laser power is a non-pulse-like on crystallization level (Pe), the outgoing radiation quantity of light detection voltage Vd becomes a value proportional to the crystallization level Pe, as shown in Vd of drawing 2.

[0027] Then, when it is the level (the period a of drawing 2) by which this laser power was stabilized, the outgoing radiation quantity of light detection voltage Vd is incorporated, and laser power is controlled. With the equipment of drawing 1, recording information Di is "0", and the Ie sample hold circuit 11 samples the outgoing radiation quantity of light detection voltage Vd, when ON/OFF signal De of the Ie switch 8 is "H" level (the period a of drawing 2).

[0028] Therefore, the detection voltage always proportional to crystallization level (Pe) is obtained by the output of this Ie sample hold circuit 11. Based on this detection voltage, the Ie equalization circuit 10 adjusts the Ie current source 9 so that it may become a value with the optimal crystallization level (Pe) about the laser power P. The above is adjustment actuation of the crystallization level (Pe) of laser power. With the gestalt of this 1st operation, the quantity of light of the light source is adjusted in this way in the crystallization level (Pe) of the shape of a non-pulse by which laser power was stabilized.

[0029] Here, it is as follows when the optical disk driving gear of this invention is contrasted with the equipment of drawing 1. The light sources (laser diode 1 of drawing 1), such as semiconductor laser, and the drive circuit of the light source (the Ip switch 4, Ip current source 5), It has an outgoing radiation quantity of light detection means (a photodetector 2, amplifier 3) to detect the outgoing radiation quantity of light of the light source. In the optical disk driving gear which irradiates the quantity of light by which outgoing radiation is carried out from the light source on an optical disk as a pulse train of frequency higher than record frequency, and performs informational record, elimination, and initialization A period setting means to set up the period which drives the light source in the shape of a non-pulse suitably as a laser power control unit (Pr sample timing circuit 16, Ie switch control circuit 18), It has a quantity of light adjustment means (the Ie sample hold circuit 11, Ie equalization circuit 10) to adjust the quantity of light of the light source based on the outgoing radiation quantity of light detected by the outgoing radiation quantity of light detection means during the set-up period.

[0030] As mentioned above, with the gestalt of this 1st operation, since the light source detects the outgoing radiation quantity of light within the period driven in the shape of a non-pulse, even if it uses the outgoing radiation quantity of light detector with which the detection band was restricted, exact detection of the outgoing radiation quantity of light is attained. And the light source will be stabilized if the outgoing radiation quantity of light is adjusted to an optimum value based on this detected outgoing radiation quantity of light. And since it is an easy configuration, informational reliable equipment is obtained by the means of low cost.

[0031] The gestalt of operation of the 2nd of ***** of the 2nd operation supports invention of claim 2.

The gestalt of previous operation of the 1st explained the case where the crystallization level (Pe) of laser power was stabilized. With the gestalt of this 2nd operation, it has the feature at the point which read with amorphous-ized level (Pp) and enabled stabilization of level (Pr) further. The hard configuration is the same as that of previous drawing 1. Moreover, the actuation is the same as the timing chart of drawing 2.

[0032] By correspondence with previous drawing 1, when the configuration is shown, it is as follows. The light sources (laser diode 1 of drawing 1), such as semiconductor laser, and the drive circuit of the light source (the Ip switch 4, Ip current source 5), It has an outgoing radiation quantity of light detection means (a photodetector 2, amplifier 3) to detect the outgoing radiation quantity of light of the light source. In the optical disk driving gear which irradiates the quantity of light by which outgoing radiation is carried out from the light source on an optical disk as a pulse train of frequency higher than record frequency, and performs informational record, elimination, and initialization A current impression means to impress the current (Ir) of the 1st level to the light source as a laser power control unit (Ir current source 12), A 1st current superposition means to superimpose the current (Ie) of the 2nd level on the current (Ir) of the 1st level (Ie current source 9), A 2nd current superposition means to superimpose the current (Ip) of the 3rd level on the current (Ir) of the 1st level (Ip current source 5), The 1st switching means which turns on/controls [off] the current (Ie) of the 2nd level according to recording information (Di) (Ie switch 8), The 2nd switching means which turns on/controls [off] the current (Ip) of the 3rd level at the shape of a pulse according to recording information (Di) (Ip switch 4), A 1st timing-control means to generate the 1st control signal (Sr) which turns OFF the current (Ip) of the 3rd level (Pr sample timing circuit 16), A 2nd timing-control means to generate the 2nd control signal (Sp) which turns ON the current (Ip) of the 3rd level at the shape of a non-pulse (Pp sample timing circuit 15), A 1st sample hold means to hold the output (Vd) of the outgoing radiation quantity of light detection means (a photodetector 2, amplifier 3) of a nascent state [of the 1st control signal (Sr)] throughout (Sr sample hold circuit 14), A 2nd sample hold means by which the 1st switching means (Ie switch 8) holds the output (Vd) of the outgoing radiation quantity of light detection means in a "on" period (a photodetector 2, amplifier 3) (Ie sample hold circuit 11), A 3rd sample hold means to hold the output (Vd) of the outgoing radiation quantity of light detection means (a photodetector 2, amplifier 3) of a nascent state [of the 2nd control signal (Sp)] throughout (Sp sample hold circuit 7), A 1st adjustment means to adjust the current (Ir) of the 1st level according to the output of the 1st sample hold means (Sr sample hold circuit 14) (Sr equalization circuit 13), A 2nd adjustment means to adjust the current (Ie) of the 2nd level according to the output of the 2nd sample hold means (Ie sample hold circuit 11) (Ie equalization circuit 10), It constitutes from a 3rd adjustment means (Sp equalization circuit 6) to adjust the current (Ip) of the 3rd level according to the output of the 3rd sample hold means (Sp sample hold circuit 7).

[0033] With the gestalt of previous operation of the 1st, by "0", when ON/OFF signal De of the Ie switch 8 was the period a which the Ie sample hold circuit 11 of drawing 1 showed to Di of drawing 2 and recording information Di was "H" level, the case where the outgoing radiation quantity of light detection voltage Vd was sampled was explained. In this case, the detection voltage always proportional to crystallization level (Pe) is obtained by the output of the Ie sample hold circuit 11. Based on this detection voltage (Vd), the Ie equalization circuit 10 adjusts the Ie current source 9 so that it may become a value with the optimal crystallization level (Pe) about the laser power P.

[0034] Therefore, since it can adjust to an optimum value about crystallization level (Pe), stabilization becomes possible. However, it cannot adjust about amorphous-ized level (Pp) and read-out level (Pr). With the gestalt of this 2nd operation, it adjusts to an optimum value also about amorphous-ized level (Pp) and read-out level (Pr).

[0035] In drawing 1, Pr sample timing circuit 16 generates suitably the sample signal Sr which samples the pulse signal at the time of read-out level (Pr). For example, as shown in Sr of drawing 2, the sample signal Sr is generated on "H" level at Period c. In Sr of this drawing 2, Ie switch control circuit 18 and Ip switch control circuit 17 all turn OFF the Ie switch 8 and the Ip switch 4 regardless of the level of recording information Di during between [of Sr] nascent states (the period c of "H" level).

[0036] Therefore, as only Current Ir will be impressed to a laser diode 1 and this period c is shown in P

of drawing 2 , laser power is Pr (read-out level), and becomes non-pulse-like. Unlike the previous period a, by such actuation, the outgoing radiation quantity of light detection voltage Vd becomes a value proportional to Pr during this period c. The Sr sample hold circuit 14 samples the outgoing radiation quantity of light detection voltage Vd during the nascent state (period c) of the sample signal Sr shown in Sr of this drawing 2 . Therefore, the detection voltage which always read to the output of this Sr sample hold circuit 14, and is proportional to level (Pr) is obtained.

[0037] Based on the detection voltage outputted from this Sr sample hold circuit 14, the Sr equalization circuit 13 adjusts the Ir current source 12 so that it may become a value with the optimal read-out level (Pr) about laser power. The above is adjustment actuation of the read-out level (Pr) of laser power. Next, adjustment of the amorphous-ized level (Pp) of laser power is explained. Pp sample timing circuit 15 generates Pp sample signal Sp suitably, as shown in Sp of drawing 2 . For example, the sample signal Sp is generated on "H" level at the period d of Sp of drawing 2 .

[0038] In Sp of this drawing 2 , Ip switch control circuit 17 turns OFF the Ip switch 4 regardless of the level of recording information Di during between [of Sp] nascent states (the period d of "H" level). Therefore, as current Ir+Ip will be impressed to a laser diode 1 and this period d is shown in P of drawing 2 , laser power is Pp (amorphous-ized level), and becomes non-pulse-like. By such actuation, the quantity of light detection voltage Vd becomes the value to which during this period d is proportional to amorphous-ized level (Pp) unlike the previous period a. Since the Sp sample hold circuit 7 samples the quantity of light detection voltage Vd during the nascent state (period d) of the sample signal Sp shown in Sp of this drawing 2 , the detection voltage always proportional to amorphous-ized level (Pp) is obtained by the output of this Sp sample hold circuit 7. Based on the detection voltage outputted from this Sp sample hold circuit 7, the Sp equalization circuit 6 adjusts the Ip current source 5 so that it may become a value with the optimal amorphous-ized level (Pp) about laser power.

[0039] By such configuration, not only crystallization level (Pe) but stabilization of the amorphous-ized level (Pp) of laser power and read-out level (Pr) is attained (invention of claim 2). And the light source will be stabilized, if exact detection of the outgoing radiation quantity of light is attained and the outgoing radiation quantity of light is adjusted to an optimum value based on the detected outgoing radiation quantity of light, even if it uses the outgoing radiation quantity of light detector with which the detection band was restricted like the 1st previous example.

[0040] Although the gestalt of operation of the 3rd of ***** of the 3rd operation supports invention of claim 3, it relates also to invention of claim 2. With the equipment explained with the gestalt of previous operation of the 2nd, laser power is set to read-out level (Pr) with amorphous-ized level (Pp) during generating of the 2nd control signal (Sp) during generating of the 1st control signal (Sr) regardless of the condition (level) of recording information Di at the shape of a non-pulse. Therefore, during generating of the 1st or 2nd control signal (Sr or Sp), informational record becomes impossible and information capacity recordable on an optical disk falls.

[0041] With the gestalt of this 3rd operation, it has the feature at the point of generating the 2nd control signal (Sp) during informational record, by making between the nascent states of the 2nd control signal (Sp) in agreement with the period which should form an amorphous mark according to the condition of recording information Di. The hard configuration is the same as that of previous drawing 1 .

[0042] Drawing 3 is a timing chart which explains drive actuation of the laser by the gestalt of the 3rd operation about the optical disk driving gear shown in drawing 1 . The sign attached to each wave of drawing is the same as that of drawing 2 .

[0043] it is shown in this drawing 3 -- as -- Pp sample timing circuit 15 -- the period (the period d of drawing 3) of the level of "1" of recording information Di -- as long as -- the sample signal Sp which samples the pulse signal at the time of amorphous-ized level (Pp) is generated suitably. In this case, in the period d of Sp of drawing 3 , although generated in the shape of a non-pulse, since laser power serves as the amorphous-ized level Pp, corresponding to recording information Di, an amorphous mark is formed on a disk. Therefore, in the case of this drawing 3 , in Period c, information (signal of **) is unrecordable, but informational record is attained in Period d.

[0044] That is, with the gestalt (in the case of drawing 2) of previous operation of the 2nd, although the

information (signal of ** and **) corresponding to recording information Di was unrecordable on Periods c and d, according to the gestalt (in the case of drawing 3) of this 3rd operation, it becomes Period c that information (signal of **) is unrecordable. Therefore, under generating of the 1st control signal (Sr) serves as a portion which cannot perform informational record, and it becomes possible to decrease the fall of information capacity recordable on an optical disk.

[0045] The gestalt of operation of the 4th of ***** of the 4th operation supports invention of claim 4. With the gestalt of previous operation of the 2nd, detection of the outgoing radiation quantity of light is performed for every level of amorphous-ized level (Pp), crystallization level (Pe), and read-out level (Pr). With the gestalt of this 4th operation, the ratio with superimposed current Ip and Ie is beforehand set as a value from which the optimal laser power Pp (amorphous-ized level) and Pe (crystallization level) is obtained. It has the feature at the point of also stabilizing the superimposed current Ip which sets Pp (amorphous-ized level) of another side as the optimal value, by detecting one laser power, for example, the outgoing radiation quantity of light in Pe (crystallization level), and setting it as the optimal value.

[0046] Drawing 4 is the functional block diagram showing an example of the gestalt of implementation of the 4th of that important section configuration about the optical disk driving gear of this invention. The sign in drawing is the same as that of drawing 1, and 21 shows an amplifying circuit.

[0047] Compared with the equipment of previous drawing 1, the Sp equalization circuit 6, the Sp sample hold circuit 7, and Pp sample timing circuit 15 are omitted, and, as for the equipment shown in this drawing 4, the amplifying circuit 21 is added instead. And this amplifying circuit 21 amplifies the output of the Ie equalization circuit 10 by fixed gain, and adjusts the Ip current source 5. The fundamental configuration is the same as that of previous drawing 1, and the actuation of it is the same as that of drawing 2.

[0048] Drawing 5 is a timing chart which explains drive actuation of the laser by the gestalt of the 4th operation about the optical disk driving gear shown in drawing 4. The sign attached to each wave of drawing is the same as that of drawing 2, and supports the sign position of drawing 4.

[0049] Also with the equipment of this drawing 4, Pr sample timing circuit 16 has generated suitably the sample signal Sr which samples the pulse signal at the time of read-out level (Pr). For example, as shown in Sr of drawing 5, the sample signal Sr is generated on "H" level at Period c. In Sr of this drawing 5, Ie switch control circuit 18 and Ip switch control circuit 17 all turn OFF the Ie switch 8 and the Ip switch 4 regardless of the level of recording information Di during between [of Sr] nascent states (the period c of "H" level).

[0050] Therefore, since only Current Ir is impressed to a laser diode 1, as this period c is shown in P of drawing 5, laser power is Pr (read-out level), and becomes non-pulse-like. Unlike the previous period a, by such actuation, the quantity of light detection voltage Vd becomes a value proportional to Pr during this period c. The Sr sample hold circuit 14 samples the quantity of light detection voltage Vd during the nascent state (period c) of the sample signal Sr shown in Sr of this drawing 5. Therefore, the detection voltage which always read to the output of this Sr sample hold circuit 14, and is proportional to level (Pr) is obtained.

[0051] Based on the detection voltage outputted from this Sr sample hold circuit 14, the Sr equalization circuit 13 adjusts the Ir current source 12 so that it may become a value with the optimal read-out level (Pr) about laser power. The above is adjustment actuation of the read-out level (Pr) of laser power, and is the same as that of previous drawing 1 and the case of drawing 2. As already stated, with the gestalt of this 4th operation, the newly added amplifying circuit 21 amplifies the output of the Ie equalization circuit 10 by fixed gain, and adjusts the Ip current source 5.

[0052] Therefore, the value of the current Ip from the Ip current source 5 and the value of the current Ie from the Ie current source 9 are always adjusted to a fixed ratio. Whenever it says in detail, the value of the current Ip superimposed on Current Ir in order to consider as amorphous-ized level (Pp), and the current Ie superimposed on Current Ir in order to consider as crystallization level (Pe) will be adjusted to a fixed ratio. Here, the current I of a laser diode 1 (I of drawing 5) and relation with the laser power P (P of drawing 5) are explained.

[0053] Drawing 6 is property drawing showing the current I of the laser diode 1 by the gestalt of the 4th operation, and relation with the laser power P about the optical disk driving gear shown in drawing 4. The horizontal axis of drawing is current I of a laser diode 1, an axis of ordinate is the laser power P , and the characteristic curve from which A and B differ, respectively, and I_{th1} and I_{th2} show the threshold of current.

[0054] As shown in this drawing 6, the current I of a laser diode 1 and the property of Power P change with the effects of ambient temperature etc. like characteristic curves A and B. However, with two or more threshold current I_{th1} and I_{th} , it is an almost linear property. Even if the inclination of a characteristic curve changes, therefore, the drive current I_r of read-out level (Pr), The current I_e superimposed on Current I_r in order to consider as crystallization level (Pe) It is adjusted so that the respectively fixed level Pr and Pe may be obtained. And if the current I_p superimposed on Current I_r in order to consider as amorphous-sized level (Pp) is adjusted to the fixed ratio to the current I_e superimposed on Current I_r in order to consider as crystallization level (Pe) When the I_p switch 4 of drawing 4 is turned on and current $I_r + I_p$ is impressed to a laser diode 1, the fixed laser power Pp (amorphous-sized level) is obtained.

[0055] That is, if the ratio with Current I_p and I_e is beforehand set as a value from which the optimal laser power Pp (amorphous-sized level) and Pe (crystallization level) is obtained, the superimposed current I_e of another side will also be stabilized only by stabilizing the current I_p superimposed on Current I_r , in order to consider as amorphous-sized level (Pp). As mentioned above, by detecting read-out level (Pr) and crystallization level (Pe), and adjusting drive current I_r and superimposed current I_e to an optimum value with the gestalt of this 4th operation, respectively Since the current I_p superimposed on Current I_r in order to consider as amorphous-sized level (Pp) is automatically set as the optimal value from a ratio (ratio of I_e and I_p) with the superimposed current I_e set up beforehand, amorphous-sized level (Pp) becomes an optimum value. Moreover, by the optimal ratio beforehand decided to be reverse to Current I_e , if Current I_p is impressed, the laser power Pp (amorphous-sized level) will also be set as an optimum value. That is, even if it adjusts drive current I_r and superimposed current I_p to an optimum value instead of superimposed current I_e , respectively, it can be automatically set as the optimal power level from a ratio (ratio of I_p and I_e) with the superimposed current I_p set up beforehand.

[0056] By correspondence with previous drawing 4, when the configuration is shown, it is as follows. The light sources (laser diode 1 of drawing 4), such as semiconductor laser, and the drive circuit of the light source (the I_p switch 4, I_p current source 5), It has an outgoing radiation quantity of light detection means (a photodetector 2, amplifier 3) to detect the outgoing radiation quantity of light of the light source. In the optical disk driving gear which irradiates the quantity of light by which outgoing radiation is carried out from the light source on an optical disk as a pulse train of frequency higher than record frequency, and performs informational record, elimination, and initialization A current impression means to impress the current (I_r) of the 1st level to the light source as a laser power control unit (I_r current source 12), A 1st current superposition means to superimpose the current (I_e) of the 2nd level on the current (I_r) of the 1st level (I_e current source 9), A 2nd current superposition means to superimpose the current (I_p) of the 3rd level on the current (I_r) of the 1st level (I_p current source 5), The 1st switching means which turns on/controls [off] the current (I_e) of the 2nd level according to recording information (Di) (I_e switch 8), The 2nd switching means which turns on/controls [off] the current (I_p) of the 3rd level at the shape of a pulse according to recording information (Di) (I_p switch 4), A 1st timing-control means to generate the 1st control signal (Sr) which turns OFF the current (I_p) of the 3rd level (Pr sample timing circuit 16), A 1st sample hold means to hold the output (Vd) of the outgoing radiation quantity of light detection means (a photodetector 2, amplifier 3) of a nascent state [of the 1st control signal (Sr)] throughout (Sr sample hold circuit 14), A 2nd sample hold means by which the 1st switching means (I_e switch 8) holds the output (Vd) of the outgoing radiation quantity of light detection means in a "on" period (a photodetector 2, amplifier 3) (I_e sample hold circuit 11), A 1st adjustment means to adjust the current (I_r) of the 1st level according to the output of the 1st sample hold means (Sr sample hold circuit 14) (Sr equalization circuit 13), A 2nd adjustment means to adjust the current (I_e) of the 2nd level according to the output of the 2nd sample hold means (I_e sample hold circuit 11) (I_e equalization circuit

10), It constitutes from a 4th adjustment means (amplifying circuit 21) to adjust so that the current (I_p) of the 3rd level may serve as a value proportional to the current (I_e) of the 2nd level.

[0057] According to the gestalt of this 4th operation, since the Sp equalization circuit 6, the Sp sample hold circuit 7, and Pp sample timing circuit 15 become unnecessary compared with the equipment of previous drawing 1, cheaper equipment is realized.

[0058] The gestalt of operation of the 5th of ***** of the 5th operation supports invention of claim 5. About the current I_p superimposed on Current I_r with the gestalt of previous operation of the 4th in order to consider as amorphous-sized level (Pp) From a ratio (ratio of I_e and I_p) with the superimposed current I_e set up beforehand, since he is trying to be automatically set as the optimal value By detecting read-out level (Pr) and crystallization level (Pe), and adjusting drive current I_r and superimposed current I_e to an optimum value, respectively explained the case where it was made for amorphous-sized level (Pp) to become an optimum value. With the gestalt of this 5th operation, by setting the ratio of superimposed current I_p and I_e as a predetermined value from which the value of the optimal drive current I_r is acquired beforehand, detecting crystallization level (Pe) and amorphous-sized level (Pp), respectively, and adjusting to an optimum value, it is automatically set as the value of the optimal drive current I_r , and has the feature at the point that the optimal read-out level Pr was obtained.

[0059] Drawing 7 is the functional block diagram showing an example of the gestalt of implementation of the 5th of that important section configuration about the optical disk driving gear of this invention. The sign in drawing is the same as that of drawing 4, 31 shows an amplifying circuit and 32 shows the 5th equalization circuit.

[0060] Compared with the equipment of previous drawing 1, the Sr equalization circuit 13, the Sr sample hold circuit 14, and Pr sample timing circuit 16 are omitted, and, as for the equipment shown in this drawing 7, an amplifying circuit 31 and the 5th equalization circuit 32 are added instead.

[0061] Drawing 8 is a timing chart which explains drive actuation of the laser by the gestalt of the 5th operation about the optical disk driving gear shown in drawing 7. The sign attached to each wave of drawing is the same as that of drawing 2, and supports the sign position of drawing 7.

[0062] Pp sample timing circuit 15 generates Pp sample signal Sp suitably, as shown in Sp of drawing 8. For example, the sample signal Sp is generated on "H" level at the period d of Sp of drawing 8. In Sp of this drawing 8, Ip switch control circuit 17 makes the Ip switch 4 the shape of a non-pulse regardless of the level of recording information Di during between [of Sp] nascent states (the period d of "H" level) at ON. Therefore, since current $I_r + I_p$ is impressed to a laser diode 1, as this period d is shown in P of drawing 8, laser power is Pp (amorphous-sized level), and becomes non-pulse-like.

[0063] By such actuation, the quantity of light detection voltage Vd becomes the value to which during this period d is proportional to amorphous-sized level (Pp) unlike the previous period a. Since the Sp sample hold circuit 7 samples the quantity of light detection voltage Vd during the nascent state (period d) of the sample signal Sp shown in Sp of this drawing 8, the detection voltage always proportional to amorphous-sized level (Pp) is obtained by the output of this Sp sample hold circuit 7. Based on the detection voltage outputted from this Sp sample hold circuit 7, the Sp equalization circuit 6 adjusts the Ip current source 5 so that it may become a value with the optimal amorphous-sized level (Pp) about laser power.

[0064] As already stated, with the gestalt of this 5th operation, the I_r current source 12 is adjusted so that the amplifying circuit 31 and the 5th equalization circuit 32 which were newly added may serve as a value predetermined in the ratio of superimposed current I_p and I_e with the output of the Sp equalization circuit 6 and the I_e equalization circuit 10. Speaking concretely, making drive current I_r increase a predetermined ratio in K, then $K \times I_e > I_p$, and in $K \times I_e < I_p$, adjusting the I_r current source 12 so that drive current I_r may be decreased. Following drawing 9 explains this relation.

[0065] Drawing 9 is property drawing showing the current I of the laser diode 1 by the gestalt of the 5th operation, and relation with the laser power P about the optical disk driving gear shown in drawing 7, and is (1). In $K \times I_e < I_p$, it is (2). In $K \times I_e = I_p$, it is (3). The case of $K \times I_e > I_p$ is shown. The horizontal axis of drawing is current I of a laser diode 1, and an axis of ordinate is the laser power P.

[0066] this drawing 9 (1) - (3) **** -- the relation of the laser power P to the current I of a laser diode 1

is shown, and the size relation between superimposed current I_e and the value of I_{pK} shows the condition by drive current I_r that carry out reading appearance and crystallization level (P_e) and amorphous-ized level (P_p) change to level (P_r). As shown in Di, recording information Di in the timing chart of previous drawing 8 in addition, by "0" So that the quantity of light detection voltage V_d may be sampled and laser power P may serve as a value with the optimal crystallization level (P_e), when ON/OFF signal D_e of the I_e switch 8 is "H" level (the period a of drawing 8) As the I_e current source 9 is adjusted and it was shown in Sp, the I_p current source 5 is adjusted so that the quantity of light detection voltage V_d may be sampled and laser power P may serve as a value with the optimal amorphous-ized level (P_p) during between [of Sp] nascent states (the period d of "H" level) suitably. [0067] Since each is adjusted to a value from which the optimal crystallization level (P_e) and amorphous-ized level (P_p) are obtained, superimposed current I_e and I_p is drawing 9 (1). - (3) Setting, superimposed current I_e and I_p has the same level. And drawing 9 (2) The laser power P optimal in $K \times I_e = I_p$, i.e., P_p (amorphous-ized level), P_e (crystallization level), and P_r (read-out level), is obtained so that it may be shown. On the other hand, it is drawing 9 (3). Since the values of drive current I_r are insufficient in $K \times I_e > I_p$, P_r (read-out level) is [like] smaller than an optimum value. In such a case, since the I_r current source 12 is adjusted and drive current I_r is made to increase by the amplifying circuit 31 and the 5th equalization circuit 32 of drawing 7, each current values I_e , I_p , and I_r are made into an optimum value, and finally it is drawing 9 (2). The optimal laser power P as shown is obtained. [0068] On the other hand, drawing 9 (1) In $K \times I_e < I_p$, since the value of drive current I_r is excessive, P_r (read-out level) is [like] larger than an optimum value. In such a case, since drive current I_r is decreased conversely and each current values I_e , I_p , and I_r are made into an optimum value, finally it is drawing 9 (2) similarly. The optimal laser power P as shown is obtained. As mentioned above, with the gestalt of this 5th operation, crystallization level (P_e) and amorphous-ized level (P_p) are detected, respectively, and it adjusts to an optimum value. In this case, the ratio of superimposed current I_p and I_e is beforehand set as the predetermined value so that the value of optimum value drive current I_r may be acquired. Therefore, if crystallization level (P_e) and amorphous-ized level (P_p) are adjusted to an optimum value, respectively, it will be automatically set as the value of optimum value drive current I_r , and the optimum value read-out level P_r will be obtained. [0069] Here, by correspondence with previous drawing 7, when the configuration is shown, it is as follows. The light sources (laser diode 1 of drawing 7), such as semiconductor laser, and the drive circuit of the light source (the I_p switch 4, I_p current source 5), It has an outgoing radiation quantity of light detection means (a photodetector 2, amplifier 3) to detect the outgoing radiation quantity of light of the light source. In the optical disk driving gear which irradiates the quantity of light by which outgoing radiation is carried out from the light source on an optical disk as a pulse train of frequency higher than record frequency, and performs informational record, elimination, and initialization A current impression means to impress the current (I_r) of the 1st level to the light source as a laser power control unit (I_r current source 12), A 1st current superposition means to superimpose the current (I_e) of the 2nd level on the current (I_r) of the 1st level (I_e current source 9), A 2nd current superposition means to superimpose the current (I_p) of the 3rd level on the current (I_r) of the 1st level (I_p current source 5), The 1st switching means which turns on/controls [off] the current (I_e) of the 2nd level according to recording information (Di) (I_e switch 8), The 2nd switching means which turns on/controls [off] the current (I_p) of the 3rd level at the shape of a pulse according to recording information (Di) (I_p switch 4), A 2nd timing-control means to generate the 2nd control signal (Sp) which turns ON the current (I_p) of the 3rd level at the shape of a non-pulse (P_p sample timing circuit 15), A 2nd sample hold means by which the 1st switching means (I_e switch 8) holds the output (V_d) of the outgoing radiation quantity of light detection means in a "on" period (a photodetector 2, amplifier 3) (I_e sample hold circuit 11), A 3rd sample hold means to hold the output (V_d) of the outgoing radiation quantity of light detection means (a photodetector 2, amplifier 3) of a nascent state [of the 2nd control signal (Sp)] throughout (Sp sample hold circuit 7), A 1st adjustment means to adjust the current (I_r) of the 1st level according to the output of the 1st sample hold means (Sr sample hold circuit 14) (Sr equalization circuit 13), A 2nd adjustment means to adjust the current (I_e) of the 2nd level according to the output of the 2nd sample hold means

(Ie sample hold circuit 11) (Ie equalization circuit 10). It constitutes from a 5th adjustment means (the 5th equalization circuit 32) to adjust the current (Ir) of the 1st level according to the value of the current (Ie) of the 2nd adjusted level, and the current (Ip) of the 3rd adjusted level.

[0070] Although the gestalt of operation of the 6th of ***** of the 6th operation supports invention of claim 6, it relates also to invention of previous claim 5. With the gestalt of previous operation of the 5th, by detecting crystallization level (Pe) and amorphous-ized level (Pp), respectively, and adjusting to an optimum value explained the case where the optimal read-out level Pr was set up automatically.

However, in the optical disk driving gear shown in drawing 7, as shown in Sp of the timing chart of drawing 8, regardless of the condition (level) of the recording information Di shown in Di by **, the sample signal Sp which samples the pulse signal at the time of amorphous-ized level (Pp) is generated suitably. Therefore, during between [of Sp of drawing 8] nascent states (the period d of "H" level), information corresponding to recording information Di cannot be recorded (information shown in ** of Di), but information capacity recordable on an optical disk falls.

[0071] With the gestalt of this 6th operation, it has the feature at the point of generating the 2nd control signal (Sp) during informational record, by making between the nascent states of the 2nd control signal (Sp) in agreement with the period which should form an amorphous mark according to the condition of recording information Di. The hard configuration is the same as that of previous drawing 7.

[0072] Drawing 10 is a timing chart which explains drive actuation of the laser by the gestalt of the 6th operation about the optical disk driving gear shown in drawing 7. The sign attached to each wave of drawing is the same as that of drawing 2, and supports the sign position of drawing 7.

[0073] the gestalt of this 6th operation -- Pp sample timing circuit 15 -- the period (the period d of drawing 10) of the level of "1" of recording information Di -- as long as -- the sample signal Sp which samples the pulse signal at the time of amorphous-ized level (Pp) is generated suitably. In this case, in the period d of Sp of drawing 10, although generated in the shape of a non-pulse, since laser power serves as the amorphous-ized level Pp, corresponding to recording information Di, an amorphous mark is formed on a disk. Therefore, in the case of this drawing 10, informational record is attained in any period. That is, according to the gestalt (in the case of drawing 10) of this 6th operation, the gestalt (in the case of drawing 8) of previous operation of the 5th enables it to record information in any period, although the information corresponding to recording information Di was unrecordable on Period d. Consequently, it does not produce un-arranging [that information capacity recordable on an optical disk falls at the time of adjustment of laser power].

[0074]

[Effect of the Invention] In the optical disk driving gear of claim 1, the light source is detecting the outgoing radiation quantity of light within the period driven in the shape of a non-pulse. Therefore, even if it uses the outgoing radiation quantity of light detector with which the detection band was restricted, exact detection of the outgoing radiation quantity of light is attained. And the light source will be stabilized if the outgoing radiation quantity of light is adjusted to an optimum value based on this detected outgoing radiation quantity of light. And since it is an easy configuration, informational reliable equipment is obtained by the means of low cost.

[0075] According to the optical disk driving gear of claim 2, in addition to the effect by the optical disk driving gear of claim 1, not only crystallization level (Pe) but stabilization of the amorphous-ized level (Pp) of laser power and read-out level (Pr) is attained.

[0076] In the optical disk driving gear of claim 3, in the optical disk driving gear of claim 2, since between the nascent states of the 2nd control signal (Sp) is made in agreement with the period which should form an amorphous mark according to the condition of recording information (Di), generating of the 2nd control signal (Sp) comes during informational record. Therefore, the period which cannot record information can become only under generating of the 1st control signal (Sr), and can decrease the fall of information capacity recordable on an optical disk compared with the optical disk driving gear of claim 2.

[0077] According to the optical disk driving gear of claim 4, circuitry is simplified compared with the optical disk driving gear of claim 1. Therefore, in addition to the effect by the optical disk driving gear

of claim 1, cheaper equipment is obtained.

[0078] In the optical disk driving gear of claim 5, it is automatically set as the value of the optimal drive current I_r , and the optimal read-out level P_r is made to be obtained by setting the ratio of superimposed current I_p and I_e as a predetermined value from which the value of the optimal drive current I_r is acquired beforehand, detecting crystallization level (P_e) and amorphous-ized level (P_p), respectively, and adjusting to an optimum value. Therefore, in addition to the effect by the optical disk driving gear of claim 1, cheaper equipment is obtained.

[0079] In the optical disk driving gear of claim 6, in the optical disk driving gear of claim 5, since between the nascent states of the 2nd control signal (S_p) is made in agreement with the period which should form an amorphous mark according to the condition of recording information (D_i), generating of the 2nd control signal (S_p) comes during informational record. Therefore, informational reliable equipment is obtained without the fall of information capacity recordable on a disk with a cheap configuration.

[Translation done.]

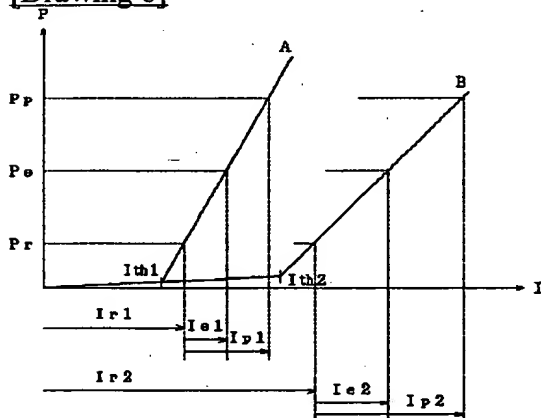
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

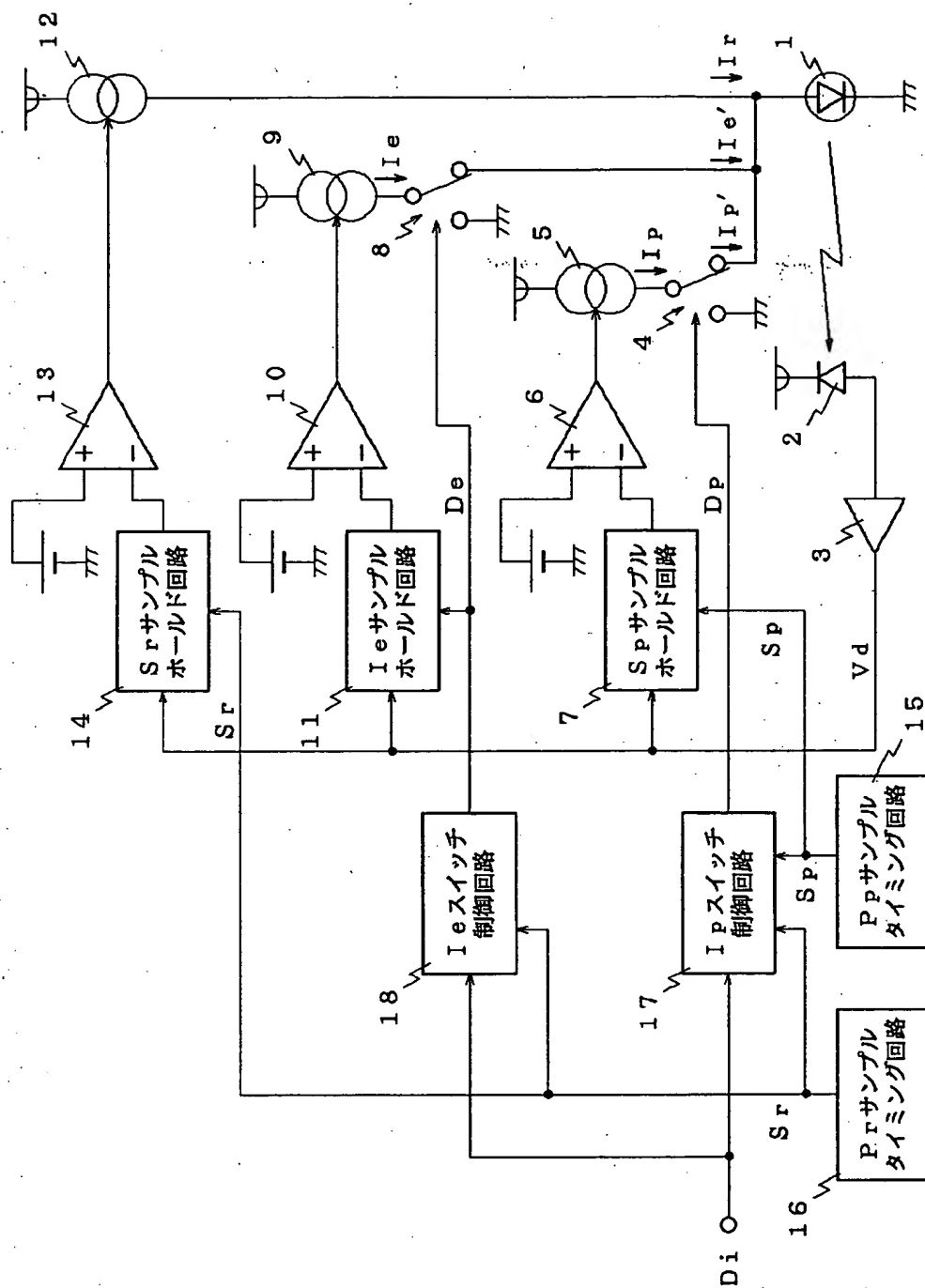
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

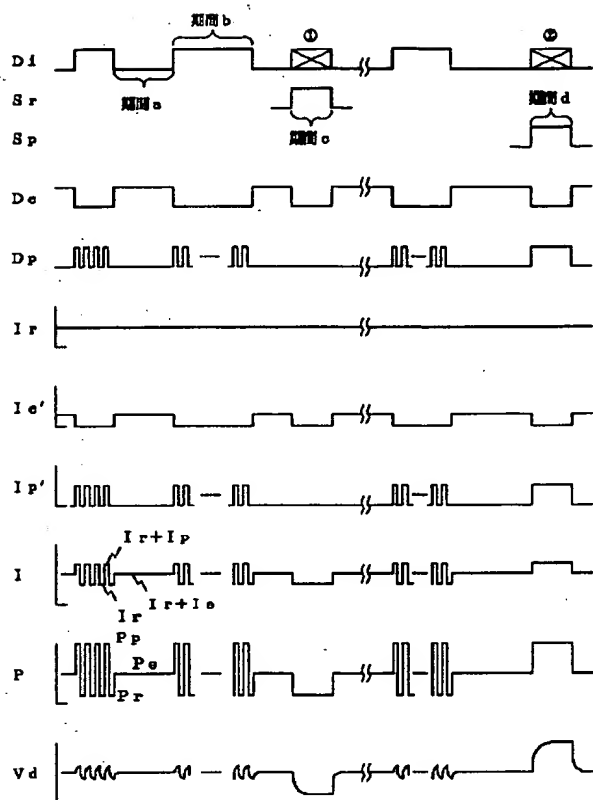
[Drawing 6]



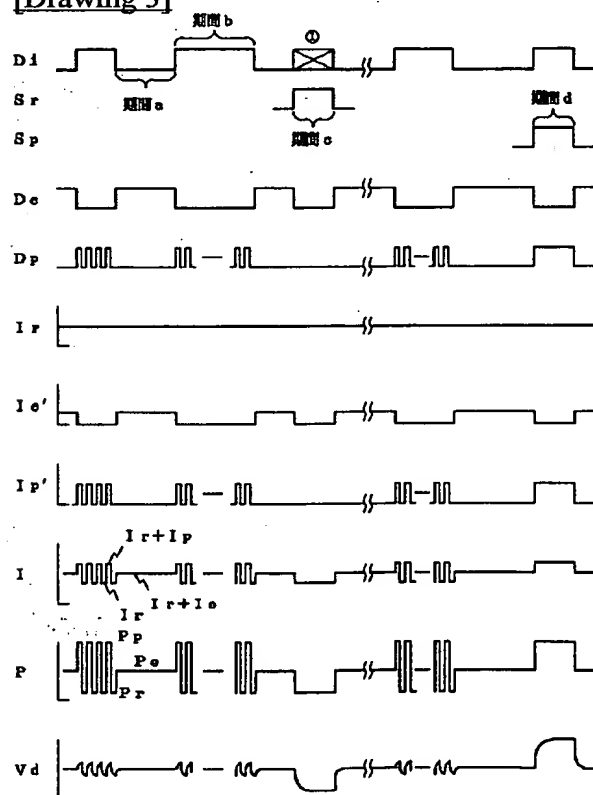
[Drawing 1]



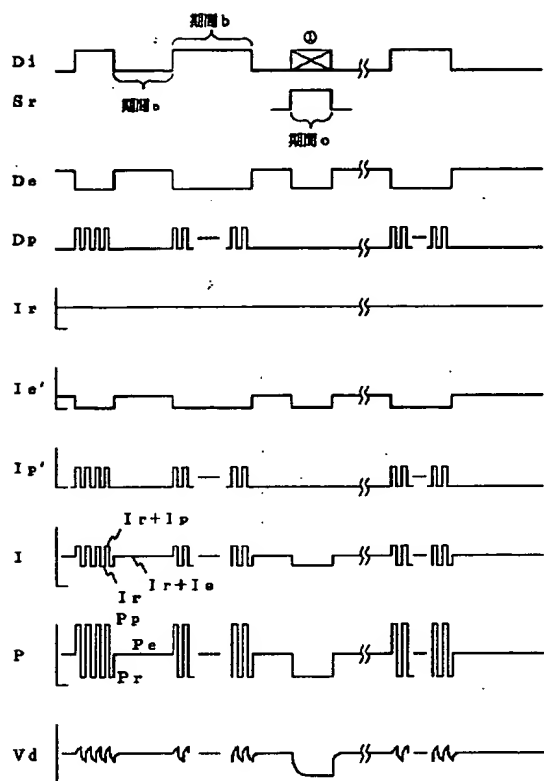
[Drawing 2]



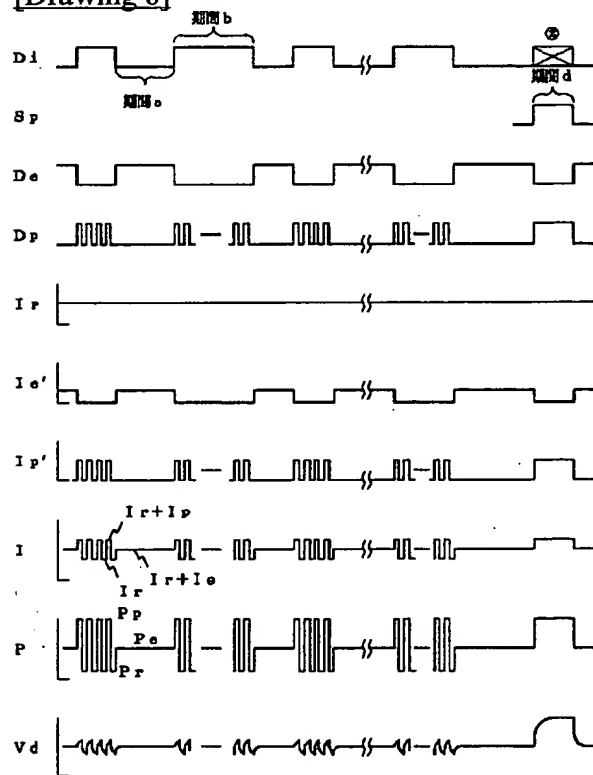
[Drawing 3]



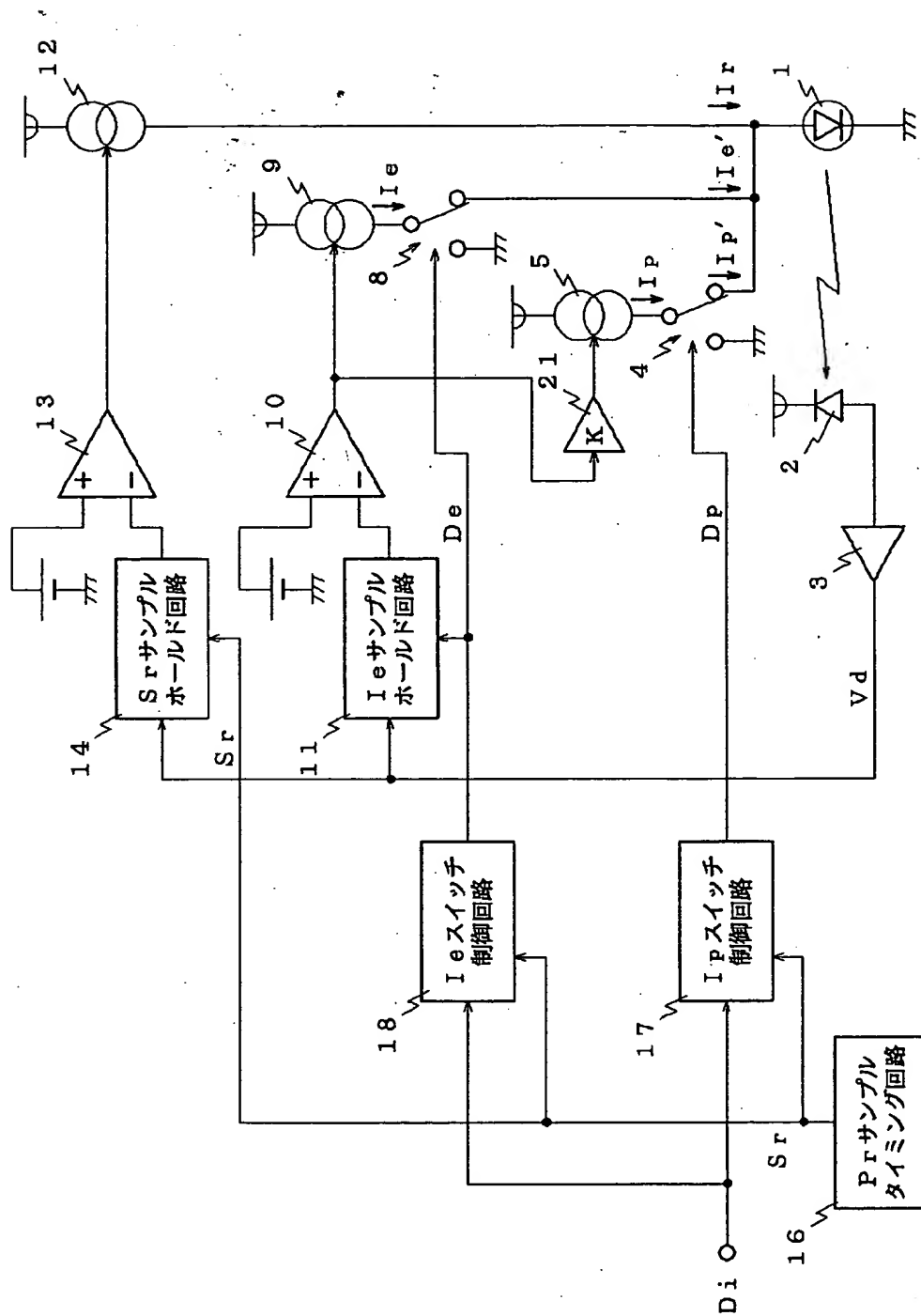
[Drawing 5]



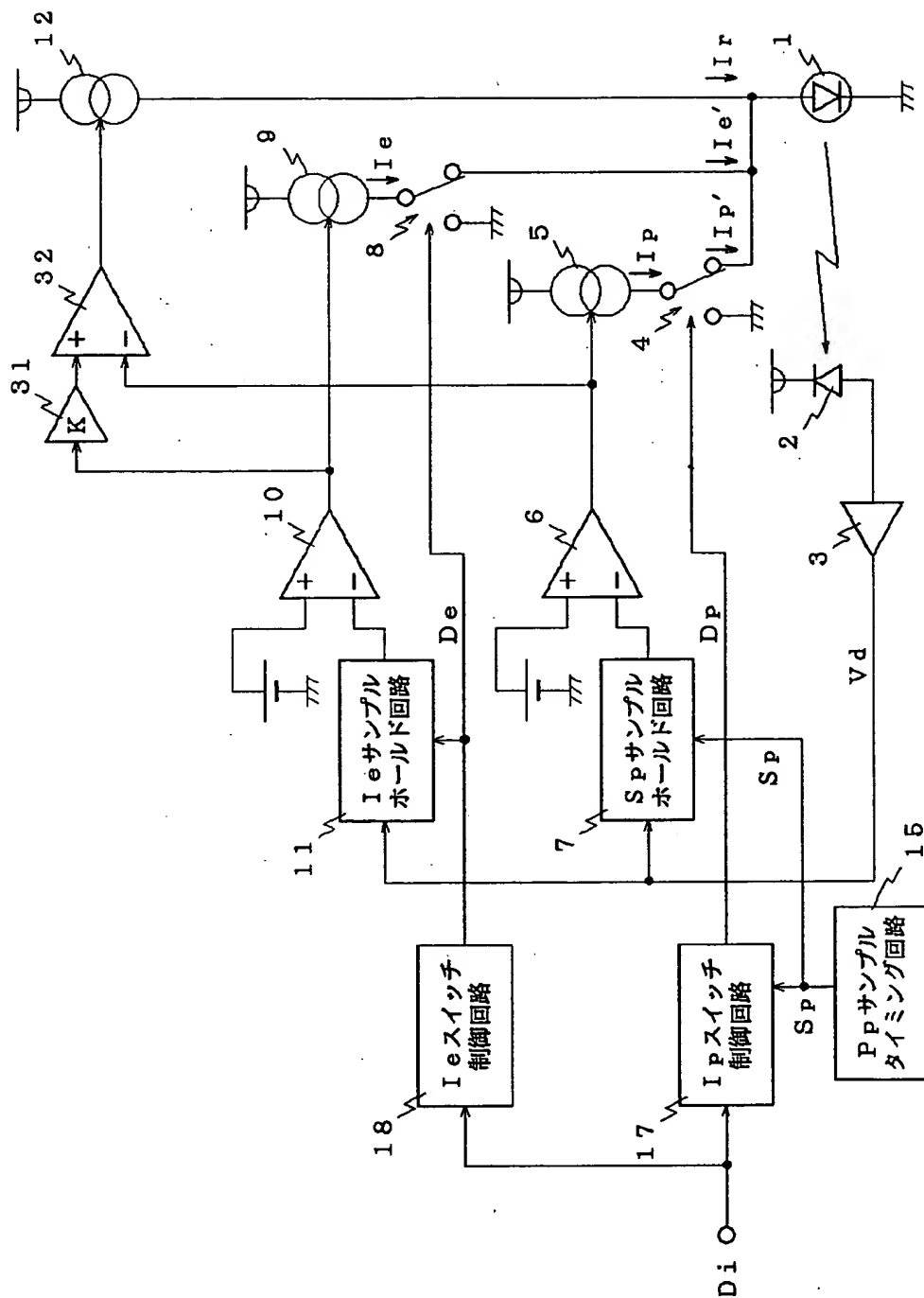
[Drawing 8]



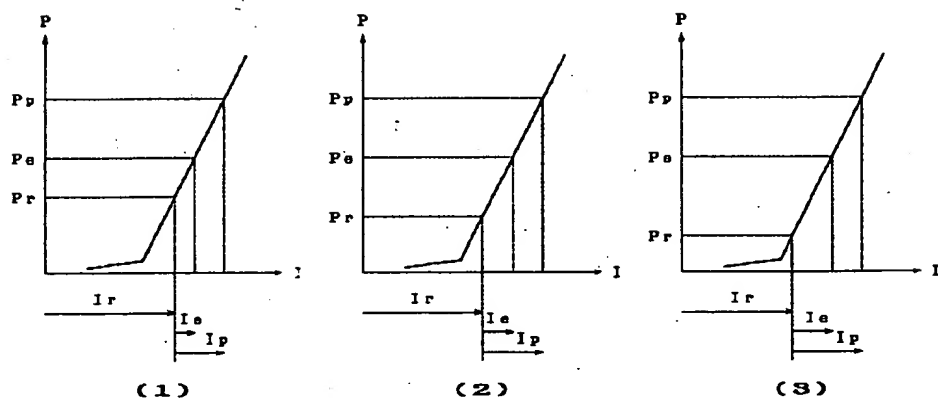
[Drawing 4]



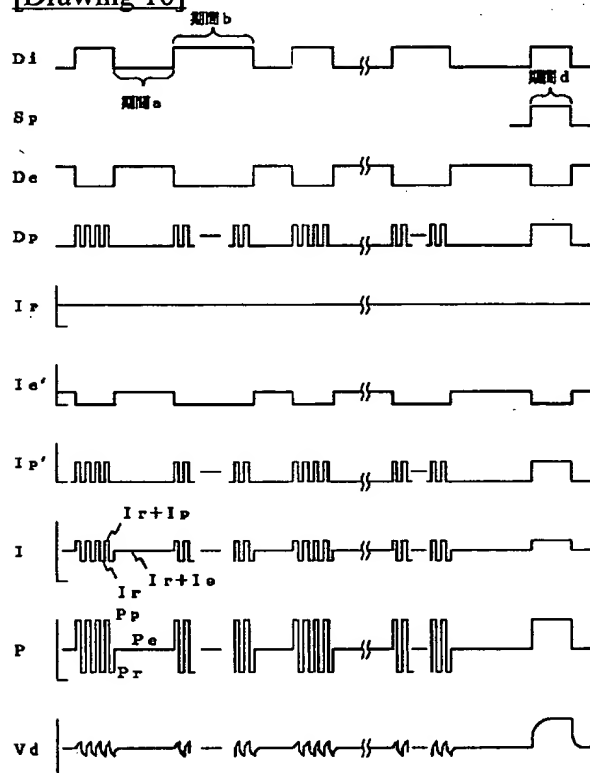
[Drawing 7]



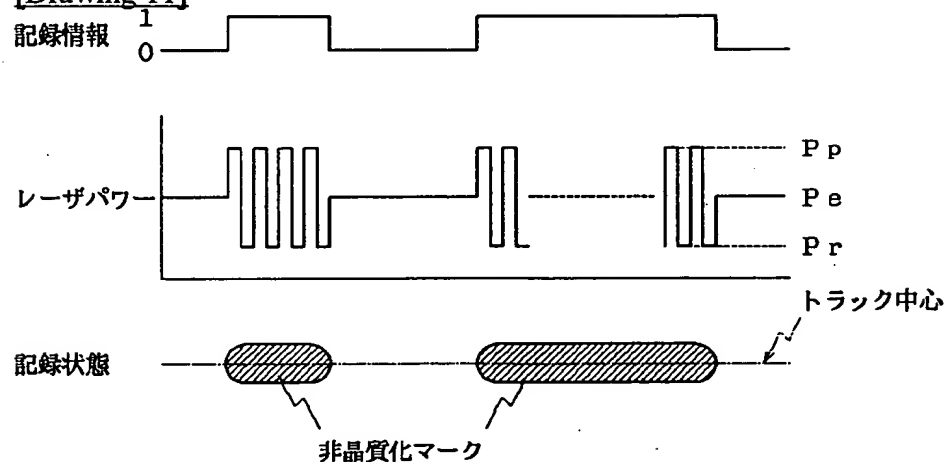
[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Translation done.]